Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

The Library of

Class B617.605
Book D489

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

IN VORTRÄGEN

BEGRÜNDET VON

Adolph Witzel.

IN VERBINDUNG MIT

Prof. Dr. **Berten**-München, Prof. Dr. **Boennecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Dependorf**-Leipzig, Hofrat Prof. Dr. **von Ebner**-Wien, Privatdozent Dr. **Eichler**-Bonn, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **G. Fischer**-Marburg, Prof. **Hahl**-Berlin, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Privatdozent Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt **Herbst jun.**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg, Hofzahnarzt Dr. **Heydenhaus**-Berlin, Zahnarzt **Kaiser**-Krefeld, Zahnarzt **Körbitz**-Berlin, Prof. Dr. **Körner**-Halle, Prof. Dr. **Machwuerth**-Zürich, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Privatdozent Dr. **Preiswerk sen.**-Basel, Privatdozent Dr. **Reich**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Reimmöller**-Rostock, Dr. **Robitschek**-Wien, Prof. Dr. **Sachs**-Berlin, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin. Prof. Dr. **Stoppany**-Zürich, Privatdozent Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Zahnarzt **Karl Witzel**-Dortmund

BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. **Julius Witzel.**

Heft 33.

Experimentelle Beiträge zu den modernen Wurzelfüllungsmethoden von Zahnarzt Rudolf Möller in Hamburg. Mit 2 Abbildungen im Text und 3 Tafeln . . . . . Seite 3

Hertsellung von Obturatoren für den weichen Gaumen. (Eigene Methode) von Dr. Theodor Elfert in Berlin. Mit 6 Abbild. im Text Seite 50

Zwei mit dem Biberpreis gekrönte Schriften.

LEIPZIG 1914
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Bei der Ausschreibung des Biberpreises 1913 war von der Kommission, der das Preisrichteramt zugefallen war, für die Bewerbung die Direktive gegeben worden, es müßten Arbeiten eingereicht werden, die geeignet seien, die praktische Zahnheilkunde wesentlich zu fördern.

Bei der Prüfung der 23 eingelaufenen Arbeiten mußten diejenigen in den Vordergrund treten, welche der Erfüllung dieser Bedingung nahe zu kommen suchten. Manche an sich wertvolle Arbeit hatte zurückzutreten, weil der aufgestellten Forderung: „Besondere Berücksichtigung der praktischen Zahnheilkunde" nicht hinreichend Rechnung getragen war.

So befriedigend im allgemeinen bei der Mehrzahl der Arbeiten die Höhe des Niveaus erschien, so fand sich doch keine Arbeit, welche die zu stellenden Ansprüche in ganz vollkommener Weise erfüllt hätte. Die Kommission hat diesem Urteil dadurch Ausdruck gegeben, daß sie den Preis nicht einer Arbeit zuerkannte, sondern ihn auf zwei Arbeiten verteilte.

Die Gründe, die zur Auszeichnung der Möllerschen Arbeit: „Experimentelle Beiträge zu den modernen Wurzelfüllungen" führten, ergeben sich dem Leser derselben ohne weiteres. Zum Verständnis der Prämiierung der Elfertschen Arbeit: „Herstellung der Obturatoren für den weichen Gaumen" ist zu betonen, daß die Kommission einen Obturator nach der in der preisgekrönten Arbeit angegebenen Methode für einen Patienten herstellen ließ und sich dabei unmittelbar von der so überaus einfachen Herstellungsweise und der guten Funktion desselben überzeugen konnte. Das erfreuliche Ergebnis, daß auf einfachstem Wege brauchbarer Ersatz bei Defekten des weichen Gaumens zu schaffen ist, hat die Kommission anerkennen wollen, ohne damit die Methode als durchaus vollkommen anzusprechen.

Die Kommission kann es sich nicht versagen, der Freude und dem Dank für die reiche Anregung und die Befriedigung, die ihr die eingelaufenen Arbeiten und die Vertiefung in die behandelten Fragen gewährte, besonderen Ausdruck zu verleihen.

Im Auftrage der Kommission zur Vergebung des Biberpreises

H. Borchardt, Vorsitzender.
Dr. Mosessohn, Schriftführer.

265689

Digitized by Google

Experimentelle Beiträge zu den modernen Wurzelfüllungsmethoden

von

Zahnarzt **Rudolf Möller**

in Hamburg.

Mit 2 Abbildungen im Text und 3 Tafeln.

Vorwort 3
A. Einleitung 5
B. Teil I. Untersuchungen über die Durchgängigkeit der Wurzelkanäle 8
Teil II. Versuche über die Reinigung der Wurzelkanäle 10
Teil III. Experimentelle Versuche über die modernen Wurzelfüllungsmittel 16
a) Prüfung der Wasserundurchlässigkeit am Foramen apicale 21
b) Prüfung der Durchlässigkeit für Bakterien am Foramen apicale . . . 25
c) Versuche mit Guttaperchaspitzen 27
d) Versuche über die bakteriologische Kraft der Abrahamschen Sondenfüllung 27
e) Versuche über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Albrecht-Füllung 28
f) Bakteriologische Nachprüfung des Albrecht'schen Präparates . . . 33
g) Chemischer Versuch über die Diffusion des ausgeschiedenen Formalins bei verschiedenen Formalinpräparaten 34
h) Bakteriologische Versuche über Formalinausscheidung 35
i) Versuche über die Umhüllungsfähigkeit des Albrecht'schen Präparates für organische Massen 37
k) Versuche mit Perubalsam. 38
l) Weitere Versuche über die Paraffinmethode 38
m) Versuche über die Vorzüge des Pulpacavols vor dem Thymol-Alkohol 39
C. Zusammenfassung 43
D. Schluß 44
Verzeichnis der Präparate 46
Literaturverzeichnis 47

Digitized by Google

A. Einleitung.

Seit dem Bestehen einer wissenschaftlichen Zahnheilkunde sind die Probleme der Wurzelbehandlung sowohl bei den septischen wie auch bei nicht infizierten Pulpen akut gewesen. Wenn wir nur einen Blick auf die ungeheure Literatur über diesen Gegenstand werfen, erhalten wir ein Bild von der Fülle der Einzelprobleme und wissenschaftlichen Streitfragen, die uns die Methoden der Wurzelbehandlung bieten. Aber trotz der Fülle von Experimenten und Forschungen sind wir eigentlich recht wenig unserem Ziele — id est, mit möglichster Sicherheit ein Rezidiv einer Wurzelerkrankung zu verhüten —, näher gekommen. In zwei umfangreichen Arbeiten hat Dependorf in der letzten Zeit die gesamte Materie sehr eingehend behandelt und gezeigt, daß eine Reihe der widersprechendsten Anschauungen rein theoretischer Natur, sowie eine Unmenge von Methoden und Modifikationen angegeben worden sind.

Unter den strittigen Fragen in dieser Materie ist in den letzten Jahren hauptsächlich die Frage der Pulpaamputation und Exstirpation in den Vordergrund getreten. Weit weniger Beachtung schenkte man den Wurzelfüllungsmethoden, welche unseres Erachtens jedoch von ungeheurer Wichtigkeit für das Endresultat sind. Die vorliegende Arbeit will versuchen, auf Grund des Experiments sowie auf Grund der Nachprüfung früherer Untersuchungen die modernen Wurzelfüllungsmethoden kritisch zu beleuchten und festzustellen, inwieweit wir unser Ziel erreicht haben und die Methoden den von uns zu stellenden Anforderungen entsprechen.

Es ist eine feststehende Tatsache, daß gerade die Füllung des Wurzelkanals, jene Vorbedingung für die möglichst sichere Vermeidung eines Rezidivs einer periapikalen Entzündung und jene Grundlage einer exakten Wurzelbehandlung, bisher in seiner wissenschaftlichen Bedeutung zu wenig gewürdigt worden ist und bis auf wenige Ausnahmen von den zahnärztlichen Forschern nur auf empirischem Wege geprüft wurde. Charakteristisch für dieses Faktum sind die Worte eines der bedeutendsten amerikanischen Zahnärzte, Prof. Rhein in Newyork, der in einer ausführlichen Arbeit über die Wurzelkanalfüllung im „Dental Cosmos“ 1911 Nr. 9 ungefähr folgendes schreibt:

„Die Empirie war von jeher die Fessel, die jeden Zweig der Heilkunst in Bande schlug. In unserem Spezialfach haben wir eine dieser Fesseln nach der anderen zerbrochen und streben jetzt wahrhaft dem Ziel eines wirklich wissenschaftlichen Faches zu. Wir sind aber als Zunft noch weit entfernt von der Höhe, wo nur Wahrheit und Erkenntnis unsere Handlungen bestimmen sollten“.

„Die Majorität der heutigen Zahnärzte ist noch völlig im Bann des

Digitized by Google

Dämons der Empirie in bezug auf die Entfernung der Zahnpulpa, der Füllung der Wurzelkanäle und der damit verbundenen pathologischen Verhältnisse. Daran ist nicht ihre Unwissenheit schuld, sondern sehr viel der größte Bannherr — die Eile".

„Ehe wir zum wissenschaftlichen Teil dieses Gegenstandes kommen, scheint es mir angezeigt, daß wir uns über die eigentümliche Lage der großen Masse der Zahnärzte klar werden, die ruhig zugeben, daß es ihnen unmöglich ist, diese Behandlungen auszuführen, lediglich weil es ihnen nicht möglich ist, für ihren größeren Zeitaufwand die entsprechende Entschädigung zu erhalten. Was würde die Welt denken, wenn derartige Entschuldigungen bei der Behandlung von Darmkrankheiten oder bei irgendwelchen Operationen, die unmittelbar Leben oder Tod des Patienten bedeuten, vorherrschen würden? Wir als Zahnärzte erkennen den unschätzbaren Wert für die Gesundheit an, so zu arbeiten, daß keine pathogene Folgen entstehen können. Das kleine schmerzlose Zahngeschwür mag unserem Patienten ganz harmlos erscheinen, aber wir kennen all die hinterlistigen Möglichkeiten, mit denen es die Lebenskraft schwächen kann. Logischerweise ist jetzt mit dem Beginn der Ära der vorbeugenden Zahnheilkunde auch die Zeit endlich gekommen, wo wir alle einstimmig das Publikum auf die Gefahren für ihre Gesundheit aufmerksam machen müssen, die in ihnen selbst verborgen lauern. Wir meinen die schleichende chronische Eiterung. Was für eine schlimme Heuchelei gehört dazu, dann von einem sogenannt reinen Mund zu sprechen mit derartig krankhaften Anlagen. Niemand wird sagen, daß dieses Bild übertrieben ist".

Es ist noch nicht einmal ein neuer Gedanke, die Forderung aufzustellen, daß das Publikum zum Selbstbeurteilen dieser Zustände erzogen werden muß. Unsere Literatur ist voll mit Ratschlägen dieser Art, aus vielen Gründen hat es aber auch damit aufgehört. Jetzt ist die Zeit da, in der das Urteil unseres Kollegen und seine strenge Kritik die ausschlaggebenden Faktoren sein müssen, um uns alle zu zwingen, daß wir das Publikum in diesen für ihr Leben so wichtigen Dingen erziehen: dann trägt der Laie selbst die Schuld, wenn diese hygienischen Gebote verletzt werden. Ich drücke da keine neuen Gedanken aus, sondern spreche nur meine eigene innerste Überzeugung aus".

Soweit Rhein. Seine für Amerika geltenden Worte haben auch in Deutschland, haben überall ihre Berechtigung, denn überall steht noch die Mehrzahl der Kollegen, ermutigt durch die ihnen durch die Selbsthilfe der Natur geglückten mangelhaften Wurzelbehandlungen auf dem Standpunkt, eine theoretisch einwandfreie Methode sei zum Erzielen eines Erfolges nicht notwendig. Wir glauben trotzdem dem wissenschaftlich denkenden und wissenschaftlich arbeitenden Zahnarzt einen Dienst zu erweisen, wenn wir die bisher geübten Methoden einer objektiven Nachprüfung und Kritik unterziehen.

Digitized by Google

Bevor wir einen Wurzelkanal füllen und uns über die Qualitäten des dazu zu benutzenden Materials klar werden, müssen wir erst die Forderungen kennen, welche an einen zu füllenden Kanal zu stellen sind. Mit der Wurzelfüllung wollen wir sowohl verhindern, daß sich im Kanal selbst fäulnisfähige Substanzen befinden, oder solche hineingelangen können, als auch daß etwa im Kanale befindlichen infektionshaltigen Stoffen der Austritt aus dem Foramen apicale zur Wurzelhaut und die diese umgebenden Gewebe ermöglicht wird. Wir müssen also möglichst von einem zu füllenden Wurzelkanal verlangen, daß er

1. **bis zum Foramen apicale zugängig ist,**
2. **bis zum Foramen apicale sowohl der Hauptkanal sowie die vorhandenen Verzweigungen von allen fäulnisfähigen Stoffen frei und**
3. **derselbe bis zum Foramen apicale steril und trocken sei.**

Alle diese Forderungen scheitern jedoch in vielen Fällen an dem Widerstand, den die Natur selbst uns bietet. Schon Adolph Witzel hat die Unmöglichkeit erkannt, alle Wurzelkanäle unseren Instrumenten zugänglich zu machen. Preiswerk, Fischer und andere haben uns an der Hand sehr instruktiver Korrosionspräparate gezeigt, welche feine Verzweigungen und netzartige Maschen die Pulpa fast aller Zahngattungen der menschlichen Zähne bildet, und neuerdings zeigt uns Fischer die deltaartigen Verzweigungen der Pulpa am Foramen apicale, welche eine gründliche Reinigung und restlose Entfernung selbst bei sonst zugänglichen Wurzelkanälen illusorisch machen[1]).

Wer nun eine Reihe ihm wahllos in die Hand kommender Zähne außerhalb des Mundes auf die Durchgängigkeit geprüft hat, der weiß, wie wenig einwandsfrei unsere bisherigen Methoden sind, und wie berechtigt die vielen Versuche, möglichst sichere Methoden zu erkennen. Wie schon oben erwähnt, haben sich auf Grund dieser Forschungen verschiedene Gruppen von Praktikern gebildet, von denen die einen in keinem Falle erst die doch unsichere Exstirpation der Pulpa und die Reinigung der Kanäle beginnen wollen und generell amputieren, ohne den Inhalt der Kanäle zu tangieren, während auf der anderen Seite die extremen Anhänger der Exstirpation stehen, die in jedem Fall herauszuholen versuchen, was sie erreichen, von denen sogar manche, wie Feiler, zu behaupten wagen, daß ihnen die Exstirpation bis auf ganz wenige Ausnahmen immer gelänge. Dazwischen stehen die verschiedensten Mittelparteien, die nur teilweise amputieren und so fort. Wir können hier nur insofern auf diese Materie eingehen, als das Thema der Wurzelfüllung resp. Vorbereitung des Wurzelkanals zur Wurzelfüllung dieses tangiert.

[1]) Mittelst des Adloffschen Verfahrens zeigen die mit dem Albrechtschen Mittel behandelten Zähne in situ außerordentlich schön die Korrosion der Pulpa, ohne, wie bei den anderen Methoden durch Druck Kunstpräparate zu erzielen.

Digitized by Google

B. Teil I.

Untersuchungen über die Durchgängigkeit der Wurzelkanäle.

Erst ganz kürzlich erschien eine Arbeit von Lippschitz, auf die ich kurz eingehen muß, da meine zu gleicher Zeit gemachten Versuche etwas abweichende Resultate von dem seinigen brachten. Lippschitz glaubt, Boenneckens neuere Arbeiten dahin deuten zu dürfen, daß B. neuerdings nicht mehr, wie früher, in seiner Monographie über Pulpaamputation die Schwierigkeiten für die Entfernung der Pulpawurzeln in der Enge und der Verästelung der Wurzelkanäle sehe, sondern mehr darin, daß bei gewissen Kavitäten man nur unter gewissen Voraussetzungen einen senkrechten Zugang zu den Wurzelkanälen finden könne. Meines Erachtens ist keineswegs dies aus der B. schen Arbeit herauszulesen, sondern nur das, daß dieser Umstand auch die Schwierigkeiten vergrößert, eine Exstirpation der Pulpa vorzunehmen.

Um nun die Frage zu lösen, ob und wann es möglich ist, die Wurzelpulpa bis zur Spitze zu entfernen, resp. bis zum Foramen zu sondieren, hat L. zwei Wege beschritten:

1. Die Feststellung durch klinische Erfahrung und
2. die Feststellung durch Untersuchung an extrahierten Zähnen.

ad 1. will L. bei 73 Zähnen aller Gattungen und jeden Alters bei seinen Patienten nur bei 2 Zähnen gar nicht und bei 12 nur mittelst Aqua regia die Kanäle bis zur Foramen sondiert haben, und die Pulpa gänzlich haben exstirpieren können.

Nun waren erstens von den 73 Zähnen 54 ein- resp. zweiwurzelige Zähne, wodurch das Bild ein wesentlich anderes in bezug auf den Prozentsatz wird, und dann ist es mir nicht klar, wie L. bei seinen Patienten feststellen konnte, wirklich die Kanäle bis zum Foramen rein zu haben. Wenn wir auch von den Verzweigungen am Foramen absehen, so ist es schon an sich sehr schwierig, einen ziemlich engen Kanal zu reinigen.

Folgendes Experiment mag das vergegenwärtigen.

Eine an einem Ende zugeschmolzene Kapillare wird mit einer Paste oder mit einer faserigen Masse gefüllt. Es wird nur unter den größten Schwierigkeiten, trotzdem die Kanüle sehr gut sondierbar ist, gelingen, dieselbe gänzlich zu reinigen. Ich habe versucht, mehrere Zähne mit engen, aber für unsere Instrumente passierbaren Kanälen unter Zuhilfenahme von Wasserstoffsuperoxyd zu reinigen. Nachdem ich glaubte, mit großer Sorgfalt auch den letzten Detritus entfernt zu haben, wurden die Kanäle gesprengt und die Präparate erwiesen, daß in mehreren Fällen noch verhältnismäßig viel Substanz in den Kanälen verblieben sei (s. Präparat Nr. 48b und 47a, (Tafel 2, Bild 1 und 2). Ohne Sektion des Zahnes sind wir also

Digitized by Google

nicht in der Lage, feststellen zu können, ob ein Wurzelkanal wirklich gesäubert ist, der ob noch Gewebsteilchen in ihm vorhanden sind.

Ich habe im ganzen 146 Zähne mit 288 Wurzelkanälen auf ihre Durchlässigkeit hin geprüft und die Befunde protokolliert. Von den 146 Zähnen waren 59 Zähne, also 40,5%, vollkommen durchgängig, während der Rest, also 87 Zähne, ca. 60% selbst mit Königswasser nicht passierbar waren. Von den 288 Kanälen waren 132 durchgängig (45,83%), während 156 (54,17%) nicht passierbar gemacht werden konnten.

Eine genaue Übersicht über die Verteilung einzelner Zahngattungen und ihre Durchlässigkeit mag folgende, nach unseren Versuchsprotokollen aufgestellte Tabelle ergeben (s. Tabelle 1 und 2). Lippschitz fand bei den extrahierten Zähnen bei einer Versuchsreihe von 93 Zähnen 65 durchgängig, also ca. 70%, während bei meinen Untersuchungen nur 40% durchgängige Kanäle aufwiesen.

Während sich es bei L. um Zähne von Patienten jeglichen Alters handelte, kamen bei mir Patienten von 15 bis 25 Jahren fast ausschließlich in Betracht.

Von den 93 von L. untersuchten extrahierten Zähnen waren wiederum nur 19 dreiwurzelige Zähne, also nur ca. 20%, während 74 ein- resp. zweiwurzelige Zähne dabei waren. Bei meinen Untersuchungen hingegen waren 68 dreiwurzelige Zähne, also 46%, während 78 ein- resp. zweiwurzelige Zähne geprüft wurden. Durch diese Verschiebung der Verhältnisse werden unsere abweichenden Resultate verständlicher.

Tabelle Nr. 1. Durchgängigkeit der Wurzelkanäle.

\+ bedeutet durchgängig, — nicht durchgängig

Zahngattung	Zahl	Palatinaler Kanal	Mesialer Kanal	Distaler Kanal	Alleiniger Kanal	Summa +	Summa —	% +	% —
Oberer Incis.	26	2+ 4—			22+ 4—	22	4	84.61	15.39
Oberer Canin.	13				11+ 2—	11	2	84.61	15.39
Ob. Praem. 1	6	2+ 4—	2+ 4—			4	8	33.33	66.66
Ob. Praem. 2	5				2+ 3—	2	3	40.0	60.0
Ob. Mol. 1+2	23	18+ 5—	5+ 18—	8+ 20—		26	43	37.68	62.32
Ob. Mol. 3	14	8+ 6—	2+ 12—	2+ 12—		12	30	28.57	71.43
Unter. Incis.	7				3+ 4—	3	4	42.85	57.15
Unt. Caninus	9				6+ 3—	6	3	66.66	33.33
Unt. Praem.	12				4+ 8—	4	8	33.33	66.66
Untere Mol.	31		22+ 8—	19+ 43—		42	51	45.16	54.84
Summa	146	28+ 15—	31+ 42—	24+ 75—	48+ 24—	132	156	45.83	54.17

Digitized by Google

Tabelle Nr. 2. Durchgängigkeit der Wurzelkanäle, geordnet nach Zahngattungen.

Behandelte Zähne	Obere Incis.	Ober. Canin.	Obere Praem. 1	Obere Praem. 2	Oberer Mol. 1+2	Oberer Mol. 3	Unt Incis.	Unt. Canin.	Unt. Praem.	Unt. Mol.
Im Ganzen	26	13	6	5	23	14	7	9	12	31
durchgängig	22	11	2	2	4	1	3	6	4	4
nicht durchgängig	4	2	4	3	19	13	4	3	8	27
In Prozenten	84.61	84.61	33.33	40.0	17.69	7.14	42.85	66.66	33.33	12.10

Inwieweit meine diesbezüglichen Ergebnisse für die Amputationsmethode oder dagegen sprechen, ist hier nicht der Platz zu erörtern. Sie ergeben aber mit großer Deutlichkeit, daß in einer großen Anzahl von Fällen wir nicht in der Lage sind, die Kanäle ganz zu reinigen, ja sogar zu sondieren, und daß bei der Wurzelfüllung auch dieser Umstand besonders berücksichtigt werden muß.

Teil II.
Versuche über die Reinigung der Wurzelkanäle.

Es lag nun nahe, auch am extrahierten Zahne die von uns so viel geübte Exstirpation der Pulpa und Reinigung der Kanäle bei septischen und zerfallenen Pulpen nachzuprüfen, und wir haben auch auf diesem Gebiete sehr interessante und lehrreiche Beobachtungen machen können.

Wenn wir auch über die Notwendigkeit der restlosen Ausräumung der nicht infizierten devitalisierten Pulpa weder nach der negativen, noch nach der positiven Seite hin uns hier aussprechen wollen, da es nicht zu dem behandelten Thema gehört, so kann unseres Erachtens kein Zweifel irgendwie darüber bestehen, daß bei infizierten oder bei septischen Zahnwurzeln wir mit allen technischen und medikamentösen resp. chemischen Mitteln darnach streben müssen, entsprechend unserer Forderung Nr. 2 die Wurzelkanäle möglichst frei von allen organischen Bestandteilen zu erhalten, und jede Methode, die von vornherein die Entfernung dieser organischen Massen als nicht notwendig voraussetzt, muß unseres Erachtens vom wissenschaftlichen und medizinischen Standpunkt aus verworfen werden. Mit sehr treffenden Worte hat Fildermann, Paris, neuerdings (La Stomatologia Nr. 5, Februar 1912) diesen Standpunkt charakterisiert.

Die Belassung organischer Materie im Wurzelkanal steht nach diesem Autor in striktem Widerspruch gegen die allgemeinen Regeln der Chirurgie.

Digitized by Google

Was würde man, so meint der Autor, von einem Arzte denken, der, um eine Blennorrhoe zu heilen, eine mit Watte umwickelte Sonde in die Urethra einführen würde, ohne diese zuerst zu reinigen oder den Patienten wenigstens vorher urinieren zu lassen? Was würde der Chirurg sagen, wenn jemand in eine Abszeßhöhle irgendein Medikament einführen wollte, ohne vorerst den Versuch gemacht zu haben, den Inhalt des Abszesses zu entleeren? Und doch geschieht dies bei der Wurzelbehandlung.

Wenn wir auch glauben, daß bei der Wurzelbehandlung wesentlich andere Momente vorliegen, wie bei den vom Autor angeführten Beispielen, so stimmen wir dennoch völlig mit ihm darin überein, daß die allgemeinen Regeln der Chirurgie auch für uns die suprema lex sein müssen, wenn auch modifiziert nach unseren Bedürfnissen und den uns vorliegenden anderen Verhältnissen. Wir arbeiten speziell bei septischen Kanälen in einem Medium, dessen Stoffwechsel, wenn überhaupt vorhanden, ein weit geringerer und weit weniger organisierter ist, als die Chirurgen bei allen ihren Operationen. Bis noch vor ganz kurzer Zeit nahmen wohl alle Autoren den von der Pulpa befreiten Zahn als leblos an, in welchen man, wenn man die Zugänge zum übrigen Körper, also das Foramen und die Kavität verschlossen hat, alles schadlos einplombieren könne, wie der später zu zitierende Ausdruck Sachs ja zur Genüge beweist. Erst Morgenstern hat zum erstenmal den später von Guido Fischer in präziserer Form aufgestellten Satz festgestellt, daß der seiner Pulpa beraubte Zahn nicht als leblos bezeichnet werden könne, sondern durch die Lymph- resp. Saftbahnen des Periost, des Zementes usw. einen gewissen Stoffwechsel aufweise. Die Frage der Durchwirkung der Bakterien des Wurzeldentins auf die Wurzelhaut durch direktes Wachstum oder eventuelle chemotaktische resp. toxische Einwirkung kann auch noch nicht als gelöst gelten. Aus allen diesen Gründen müssen wir eine gründliche Ausräumung der septischen Kanäle nach Möglichkeit verlangen, und deshalb ist eine exakte wissenschaftliche Untersuchung über die Möglichkeit einer solchen und über die Grenzen des Erreichbaren sicher von großem Werte.

Wie schon oben erwähnt, hat in mehreren Fällen die Exstirpation selbst einer frischen Pulpa in einem verhältnismäßig gut durchgängigen Kanal ergeben, daß nach gründlicher Reinigung mit der Donaldson-Nadel bei der Sektion dennoch Pulpafetzen im Kanal verblieben sind. Bei septisch zerfallenem Kanalinhalt war die Reinigung technisch noch viel schwieriger und zeigte uns mit großer Genauigkeit, mit welch enormer Vorsicht wir vorgehen müssen, um nicht den septischen Inhalt anstatt aus dem Körper heraus durch das Foramen apicale in denselben hineinzustoßen. Meine Versuche zeigten, daß wir nicht die in neuerer Zeit so sehr empfohlene Reini-

Digitized by Google

gung mit H_2C_2 in konzentrierter Form[1]) vornehmen dürfen, da bei Verwendung selbst des vierfach verdünnten Perhydrols die mechanische Einwirkung des naszierenden Sauerstoffes auf den Kanalinhalt so groß ist, daß bei nicht sehr engem Apex Teilchen des Inhalts doch noch durch dasselbe getrieben werden können. Bereits das Einführen einer ganz feinen Nadel in einen engen Kanal läßt die Nadel häufig wie einen Spritzenstempel auf den Kanalinhalt wirken, so daß septische Massen durch das Einführen der Nadel durch das Foramen bereits gepreßt werden. In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes sind schon vor einer Reihe von Jahren Methoden ausgearbeitet worden, den Kanalinhalt auszusaugen, und sind Apparate von Dill, Schröder, Albrecht und neuerdings (1912) von Fildermann und anderen konstruiert worden. Es liegt aber auf der Hand, daß bei den komplizierten anatomischen Verhältnissen der Wurzelkanäle diese Methode nicht zum Ziele führen kann, und sie hat sich auch nie einbürgern können.

Wie treten wir aber am besten diesen technischen Schwierigkeiten einer Kanalausräumung entgegen? Bönneken sagte sehr richtig bei der Diskussion in der Jahresversammlung der österreichischen Stomatologen 1912, daß die Frage der Wurzelbehandlung weniger vom technischen, als vom bakteriologischen Standpunkt aus in Angriff genommen werden müsse. Jeder Wurzelkanal, sei es auch der kurze Zeit offen gewesene, muß für uns als infiziert gelten, und wir müssen einheitlich vor jeglicher Reinigung eines Kanals dessen Inhalt möglichst vorher zu sterilisieren suchen. Dependorf hat schon 1908 für den gangränösen Kanalinhalt die Forderung aufgestellt, daß wir, bevor wir an denselben mit unseren Instrumenten rühren, ihn durch stark wirkende Mittel zu desinfizieren versuchen. Aber auch die zufällig freigelegte und nicht infizierte Pulpa muß u. E. ebenso behandelt werden, da ja Baumgartner schon nachgewiesen hat, daß selbst eine Arseneinlage nach 24 Stunden schon fast immer Streptokokken in großer Anzahl beherbergt. Die Art und Weise der Sterilisierung des Kanalinhalts jedoch kann hier nicht näher erörtert werden, da es uns zu sehr von unserem Thema abbringen würde.

Ein neueres Präparat zur mechanischen und antibakteriellen Reinigung des Wurzelkanals ist in Form des Antiformin von Mayerhofer empfohlen worden.

Das Antiformin ist eine Hypochloritlösung (Eau de Javelle) 5,6% mit einem Zusatz von Natronlauge 7,5%. Mayerhofer spricht dem Antiformin eine bedeutende Fähigkeit, organische Substanzen aufzulösen, zu und glaubt an eine stark auflösende Wirkung auch im Wurzelkanal. Besonders enge

[1]) Es sollen hiermit keineswegs die hervorragend guten Eigenschaften des H_2O_2 als Wurzelreinigungsmittel aberkannt werden, sondern nur vor zu starker Konzentration gewarnt und zur Vorsicht angeraten werden.

Digitized by Google

Kanäle will M. mit dem Antiformin für die Nadel passierbar und gänzlich frei von Pulparesten gemacht haben. Fischer schreibt in seiner neuesten Arbeit, auf die später noch näher eingegangen werden soll, folgendes:

„Das Antiformin, ein konzentriertes Eau de Javelle, hat die wichtige Eigenschaft, organische Gewebe, Blut, Bakterien usw. wie Zucker in Wasser aufzulösen. Das Antiformin steht dadurch im geraden Gegensatz zum Trikresol-Formalin, das bekanntlich eine Koagulation des Eiweißbestandes und Fixierung des Gewebes bewirkt. Zweifellos aber ist die auflösende und zugleich bakterientötende Eigenschaft des Antiformins für die Durchführung der Exstirpationsmethode derjenigen des Formalin überlegen und deshalb vorzuziehen, zumal die Resultate bei der Gangränbehandlung mit Antiformin denen des Trikresolformalin in nichts nachstehen. Wir haben seit einem Vierteljahre die Formalinpräparate gänzlich verlassen und so ausgezeichnete Resultate erzielt, daß wir dringend zur Antiforminbehandlung raten müssen. Besondere Aufmerksamkeit habe ich der Frage gewidmet, was das Antiformin bei Auflösung größerer Pulpastränge nach Amputation leistet. Anfänglich konnte ich geneigt sein zu glauben, daß ein Antiforminbad mit nachfolgender Einlage das Pulpagewebe restlos auflöst und einen völlig gesäuberten Kanal herbeiführt. Das ist zunächst nicht der Fall. Wohl aber gelang es uns, in Verbindung mit mechanischen Maßnahmen die Kanäle sehr gut zu säubern. — Nur die unmittelbar mit dem aufzulösenden Gewebe in Berührung stehende Antiforminflüssigkeit bringt die Auflösung zustande, und deshalb ist nicht selten ein mehrmaliges Antiforminbad mit entsprechender Einlage erforderlich. Die Einlagen sollen ferner möglichst von Tag zu Tag erfolgen, da in einigen Stunden bereits die Maximalwirkung erzielt zu werden pflegt". Soweit Fischer.

Die Kritik, die das Antiformin gefunden hat, ist nicht sehr zu seinen Gunsten ausgefallen. Kantorowicz, Zilkens und Bönneken haben seine Wirkung verneint, und auch Schuster schreibt, daß es allem Anscheine nach nicht dazu berufen erscheint, umwälzend auf dem Gebiet der medikamentösen Wurzelbehandlung zu wirken. Bönneken hat die antiseptische Kraft des Antiformins im septischen Kanal nachgeprüft, wobei es sowohl der Aqua regia als auch der 30prozentigen Natronlauge nachstand. Seine auflösenden Eigenschaften kämen im Wurzelkanal weniger zur Geltung als im Reagensglasversuch. B. will seinen Wert nur als Neutralisationsmittel nach Aqua regia anerkennen.

Ich habe eine Reihe von Versuchen an extrahierten Zähnen angestellt und die auflösende Kraft des Antiformins studiert. Es kamen sowohl die Reste von frisch extrahierten Pulpen sowie septischer Kanalinhalt zur Beobachtung. Ich legte vor allen Dingen darauf Wert, den Fischerschen Behandlungsmodus nachzuprüfen.

Digitized by Google

Als Vorversuch wurden dicke, fleischige Pulpen im Reagensglas zum konzentrierten Antiformin gebracht und tatsächlich in zwei Stunden restlos aufgelöst.

Versuchsprotokoll Nr. 171, 5. 6. 13.

Einem frisch extrahierten Kaninus mit lebender Pulpa wurde die Pulpa exstirpiert, sodann der weite Kanal mit Antiformin vollgepumpt, mit Wachs verschlossen und in den Thermostaten gestellt. Am zweiten Tag wurde der Kanal mit Fließpapier ausgetrocknet und wieder mit Antiformin gefüllt, einen Tag verschlossen in den Thermostaten bei 37° gebracht. Dieselbe Prozedur wurde noch dreimal wiederholt und am 5. Tag der Zahn gespalten. Trotzdem hier infolge Überschwemmung des ganzen Kanals mit Antiformin, welches immer 24 Stunden im Zahne blieb und viermal erneuert wurde, weit größere Mengen viel länger und intensiver mit den doch geringen übrig gebliebenen Pulpamassen in Berührung kamen, als es je im Munde möglich ist, und auch ein besonders günstiger Kanal ausgesucht wurde, zeigt das Resultat (s. Präparat 50, Tafel 2, Bild 3) doch noch verhältnismäßig große Mengen nicht aufgelösten Gewebes.

Versuchsprotokoll 173/74, 7. 6. 13.

Ein septischer Kaninus wurde oberflächlich gereinigt und nach obiger Methode behandelt. Der Versuch wird an zwei Zähnen wiederholt. Resultat ebenfalls negativ.

Versuchsprotokoll Nr. 178, 10. 6. 13.

Septischer oberer mittlerer Inzisivus wird unter Antiforminbad gereinigt. Einlage auf 24 Stunden, sodann Spaltung. Auch hier war der Erfolg negativ.

Die wiederholten Versuche ergaben also das Resultat, daß im Wurzelkanal die auflösenden Fähigkeiten nicht zur Geltung kommen. Bönnekens Sterilisierungsversuche, sowie die neuerdings erst von Dunges in einer Arbeit in der hygienischen Zeitschrift erwiesene Resistenz der Tuberkelbazillen, wovon ja auch die Isolierung der Tuberkelbazillen durch die Antiforminmethode einen Beweis ablegt, machen auch die Behauptung Fischers, daß wir im Antiformin einen vollwertigen Ersatz für die Formalinpräparate haben, hinfällig, da wir von unseren Wurzelantiseptika möglichst viel verlangen müssen. Zeigen uns doch die Arbeiten von Möller, Zilz und anderen auch deutlich, daß Tuberkelbazillen in septischen Zahnwurzeln nicht nur nicht selten, sondern auch von ätiologischer Bedeutung für das Zustandekommen einer Tuberkulose sind und wir von vornherein nicht auf die Vernichtung dieser etwa vorhandenen Sporen bei unseren Maßnahmen verzichten dürfen. Während das Antiformin nur da antiseptisch und bakterientötend wirkt, wo es in direkten Konnex mit den Bakterien kommt, was im Wurzelkanal ja nur zum geringsten Teil der Fall sein kann, wirkt das Formalin auch auf tiefere Teile infolge der durch-

Digitized by Google

dringenden Eigenschaften des von ihm ausgeschiedenen gasförmigen Formaldehyds, welches nach den neueren Untersuchungen noch bedeutend stärker antiseptisch ist als die einfache Kontaktwirkung.

Wir können bei der Vorbereitung des Wurzelkanals für die Wurzelfüllung weder bei Exstirpation nach Arsen noch bei Sepsis die chemisch-mechanische Reinigung je vermissen. Weder das Verseifungsverfahren von Schreier, noch das Verfahren von Köhler haben bisher die von Callahan im Jahre 1898 empfohlene und von Bönneken, Dependorf und anderen sehr warm aufgenommene Schwefelsäure oder auch Aqua regia in bezug auf ihre Wirksamkeit erreichen können. Wenn auch zugegeben werden soll, daß bei unvorsichtigem Arbeiten das Mittel nicht ganz harmlos ist, so ist es doch u. E. in der Hand des geübten und gewissenhaften Operateurs das theoretisch und praktisch relativ beste Mittel zur möglichst gründlichen Reinigung und Desinfizierung der Wurzelkanäle.

Unsere bisherigen Versuche und Betrachtungen haben also mit den Ergebnissen anderer ergeben, daß

1. ein recht hoher Prozentsatz von Kanälen trotz Schwefelsäurebehandlung entgegen den Versuchen von Lipschitz nicht ganz durchgängig gemacht werden kann.

2. daß selbst in dem Falle, wo der Kanal gut durchgängig ist und keine Verzweigungen aufweist, in vielen Fällen trotzdem Gewebsreste an den Wänden verbleiben.

3. daß die vielen vorhandenen Verzweigungen und Nebenkanäle eine restlose Reinigung der Zahnwurzel ausschließen und **wir vor allen Dingen im Munde nie konstatieren können, ob der Kanal und die Nebenkanäle wirklich frei von Rückständen sind.**

Die Mayerhoferschen umfangreichen Untersuchungen über die Sterilisation der Kanäle und über die Reinfektion haben infolge der von ihm angewandten Technik der Impfung mit Nadeln, welche in die Wurzelkanäle eingeführt wurden, nur ergeben, daß eine Sterilität des Hauptwurzelkanals bis zum Apex mittels der Formalinpräparate und der Thymol-Präparate möglich ist. Über den Befund der Nebenverästelungen hat er keine Angaben gemacht. Die von ihm festgestellte Reinfektion der Wurzelkanäle mag zum nicht geringsten Teil auf eben diese Nebenkanäle zurückzuführen sein und nicht nur auf die Infektion der Dentinkanälchen. Wenn wir also resumieren, inwieweit unsere drei oben (S. 7) aufgestellten Hauptforderungen für das Wesen der von uns mit Wurzelfüllungen zu versehenden Wurzelkanäle für uns erreichbar sind, so erhellt die Tatsache, daß wir nur in den wenigsten Fällen wohl in der Tat diese Forderungen erfüllt sehen, und **daß wir uns selbst nie ein absolutes Urteil anmaßen können, inwieweit unsere Maßnahmen erfolgreich gewesen sind.**

Digitized by Google

Trotz dieser Erkenntnis, die, wenn man ehrlich sein will, ein jeder Praktiker anerkennen muß, sind die vielen Tausende praktischer Erfolge auf eine Schutzwirkung der Natur zurückzuführen und nicht auf das einwandfreie Wesen der von uns vorgenommenen Therapie. Bei der Wahl der vorzunehmenden Wurzelfüllung müssen wir also diese Faktoren wesentlich berücksichtigen und der weitere Teil der Arbeit soll der Aufgabe gewidmet sein, die modernen Wurzelfüllungsmethoden unter diesen Gesichtspunkten zu beleuchten.

Teil III.

Experimentelle Versuche über die modernen Wurzelfüllmittel.

Bereits Miller hat eine Reihe von Grundforderungen aufgestellt, die wir von einem einwandfreien Wurzelfüllungsmaterial zu verlangen haben und zwar folgende:

1. Es sei keiner Fäulnis unterworfen.
2. Es habe eine anhaltende, wenn auch noch so geringe antiseptische Wirkung.
3. Es soll leicht einzuführen sein.
4. Es soll die Wurzelhaut resp. die periapikalen Gewebe nicht reizen.
5. Es soll die Zähne nicht färben.
6. Es sei nicht porös, da es sonst evtl. Sekrete in sich saugt, welche dann faulen können.
7. Es soll leicht entfernt werden können.

Mayerhofer hat auf Grund seiner umfangreichen Untersuchungen, die zwar bisher leider noch nicht nachgeprüft worden sind, noch folgende achte Forderung aufgestellt:

8. Das Material muß im Bereich der Mündungen der Dentinkanälchen der Wurzeln, also bis in die nächste Nähe des Foramen apicale bakteriendicht der Kanalwand anliegen.

Kneschaurek fügt hinzu:

9. Es sei durch die Radiographie deutlich nachweisbar.

Albrecht bringt noch zwei Forderungen:

10. Es muß mit dem flüssigen und gasförmigen Inhalt des Wurzelkanals (dem eventuellen Nährboden) eine feste chemische Verbindung eingehen.
11. Es muß selbsttätig in die feinsten, nicht zugänglichen Kanäle eindringen.

Diese letzte Forderung Albrechts möchte ich noch dahin erweitern daß

12. das Material die Fähigkeit habe, die etwa noch vorhandenen festen

Digitized by Google

Bestandteile der Pulpa sowie die im Wurzeldentin vorhandenen Bakterien (Streptokokken?) luftdicht und steril einzukapseln, sowie dieselben zu imprägnieren.

Es gilt jetzt, nach diesen Gesichtspunkten hin die vorhandenen gebräuchlichen Wurzelfüllungsmethoden zu beleuchten und experimentell zu prüfen. Szabo hat 1909 in einer experimentellen Arbeit die verwandten Materialien in vier Gruppen eingeteilt:

„I. Die Wattegruppe

Kommt vom Gesichtspunkt unserer Erfordernisse nicht in Betracht, denn

a) ist ihr Material fäulnisfähig (obwohl dies ständig verhindert werden soll)[1]).

b) Mit Antiseptizis kombiniert, entspricht es wohl im Augenblick, der Anforderungen doch ist diese desinfizierende Wirkung eine vorübergehende. da die Wurzelfüllung nicht wasserdicht ist und das Desinfiziens bald ausgelaugt wird. Diesen Umstand bestätigen außer den klinischen Erfahrungen auch meine Versuche.

c) Sie reizt die Wurzelhaut, denn, wenn die Füllung gesackt ist, gerät die Watte bei weitem Foramen apicale durch, bei engem Foramen apicale hingegen kann sie fast unmöglich eingeführt werden, wodurch in den apikalen Teil Blutserum eindringt.

d) Sie ist porös, Sekrete aufsaugend.

II. Zemente.

a) Die desinfizierende Wirkung bleibt bei Zufügung von antiseptischen Mitteln eine fragliche. Bisher wenigstens ist sie experimentell nicht nachgewiesen; obwohl Zement in noch nicht erstarrtem Zustand, also bei der Applikation infolge seiner stark sauren Reaktion unbedingt antiseptisch wirkt, verschwindet diese Eigenschaft nach dem Erstarren.

b) Zement ist schwer einzuführen. Es dringt bei weitem Foramen apicale leicht durch und ist dadurch entzündungserregend und in ein enges Foramen apicale nicht einführbar.

c) Zement ist porös und es scheint, daß es zwischen der Füllung und der Wurzelkanalwand Flüssigkeit durchläßt.

d) Es ist nicht oder nur mit den größten technischen Schwierigkeiten wieder zu entfernen.

III. Guttapercha-Füllungen.

a) Sie haben keine antiseptische Wirkung. Die durch Imprägnierung

---

[1]) Miller stellt fest, daß eine Fäulnisfähigkeit der Watte selbst bisher nicht bewiesen sei (Conserv. Zahnheilkunde). Unseres Wissens ist es ad datum auch noch nicht geschehen.

Digitized by Google

mit antiseptischen Mitteln erzielte Wirkung ist noch nicht nachgewiesenermaßen anhaltend.

b) Sie sind in enge Foramina apicalia nicht einzuführen und dringen durch weite apikale Öffnungen, wodurch sie periapikale Entzündungen erzeugen.

c) Sie sind nicht wasserdicht.

d) Sie sind leicht zu entfernen, z. B. wenn sie eine Metalleinlage haben, doch ist dann die Exaktheit der Füllungen noch mehr gefährdet; mit Guttapercha kann im allgemeinen nur selten eine exakte Füllung ausgeführt werden.

IV. Weichbleibende Pasten.

a) Eine anhaltend antiseptische Wirkung kann selbst durch Hinzufügung der stärksten Mittel nicht erzielt werden (dies wird durch klinische Erfahrungen wie auch durch die Versuche in bezug auf die Permeabilität, welche die Möglichkeit des Auslaugens zeigen, bewiesen).

b) Sie sind leicht genug einzuführen.

c) Sie können so gemischt werden, daß sie auf das periapikale Gewebe nur minimal reizend wirken, doch ist auch dieser Umstand bei weitem Foramen von schlechtem Resultat begleitet.

d) Die Füllung kann hermetisch erfolgen, so daß sie zur Aufsaugung von Sekreten oder Blutserum nur minimal geeignet ist. Sie sind leicht genug zu entfernen. Demgegenüber ist

V. Das Paraffin

a) der Fäulnis absolut nicht fähig;

b) scheint mit Desinfiziention gemischt, eine ständige antiseptische Wirkung auszuüben;

c) wenn überhaupt eine Wurzelkanalfüllung möglich ist, kann sie mit Paraffin am leichtesten ausgeführt werden; das Paraffin erreicht, wenn dies überhaupt (?) möglich ist, das Foramen apicale leicht;

d) verfärbt die Zähne nicht;

e) ist es so wenig porös und schließt so wasserdicht, daß durch die Füllung oder neben derselben keine Flüssigkeit eindringen kann; es verhindert auch das absolute Weitergreifen einer Infektion;

f) ist es für das lebende Gewebe das indifferenteste von allen bisher bekannten Wurzelfüllungsmaterialien; wenn es durch weites Foramen apicale austritt, verursacht es keine Entzündung des periapikalen Gewebe;

g) ist es sehr leicht zu entfernen."

Digitized by Google

„Soweit Szabo. Nach Szabo ist das Paraffin also in jeder Hinsicht ein Wurzelfüllungsmaterial, dessen Anwendung sowohl vom theoretischen, wie vom praktischen Standpunkt alle bisherigen Wurzelfüllungsverfahren entschieden überragt, ein Standpunkt, den wir aus später zu besprechenden Gründen jedoch nicht teilen können.

Für unsere Versuche kamen nur noch folgende Materialien in Frage, deren Schicksal nicht im voraus durch die bekannte Nichterfüllung wesentlicher Hauptpunkte obiger Forderungen entschieden war. Von den vielen im Laufe der Zeit empfohlenen Mitteln und Methoden blieben daher nur noch übrig:

1. Weichbleibende Pasten der verschiedenartigsten Zusammensetzung;
2. Guttapercha und Elfenbeinspitzen;
3. Paraffinfüllungsmethoden;
4. Perubalsam (Mayerhofer)

und als

5. die neue Methode Albrecht, welche im Prinzip eine neuartige Wurzelfüllung darstellt, insofern, als sie flüssig eingeführt erst im Verlaufe einiger Stunden im Kanal zu einer unlöslichen Masse erstarrt, die längere Zeit hindurch starke antiseptische Wirkung haben soll".
6. die Abrahamsche Sondenfüllung.

Ad 1 wurden verschiedene Pasten, vor allen Dingen die von Walkhoff und Fryd angegebenen, zu den Versuchen benutzt.

Ad 2 wurden die Guttaperchapoints von S. S. White rund sowie Elfenbeinspitzen nach Schröder verwandt.

Ad 3 kamen sowohl die Rumpelschen Paraffinthymolspitzen, ferner selbst hergestelltes mit Wismut durchsetztes und nach später zu beschreibender Methode gefärbtes Paraffin von 56° Schmelzpunkt zur Anwendung.

Ad 4 wurde der in der Apotheke käufliche Perubalsam benutzt, dem Mayerhofer eine spezifische, die Bakterien einhüllende Kraft zuspricht.

Ad 5 wurden verschiedene Portionen des ständig verbesserten Albrechtschen Präparates gebraucht. Dieses Präparat entstand nach Albrechts eigenen Worten aus folgender Überlegung: „Durch organische Massen dringen am besten Flüssigkeiten, die kristallisierbar sind. Die Karbolsäure, Formalin-Phenol haben gute Diffusionskoeffizienten. Fragen wir, ob Paraffin, Wachs oder Pasten an sich, also abgesehen von solchen eventuell in Überschuß beigegebenen Flüssigkeiten selbsttätig in den Zahn dringen, so muß diese Frage verneint werden. Wir können diese Substanzen in den Kanal vorschieben, wohl auch bis zur Wurzelspitze. Sie dringen aber nicht von

Digitized by Google

selbst in die feinen Kanäle, denn sie erstarren zu schnell. Nur bei Pasten — wie z. B. Zinkoxyd — Nelkenöl, die beim Erstarren sich expandieren, wäre dies vielleicht denkbar. Ich habe Ihnen einige Proben, die aufklärend wirken können, zu zeigen. Sie sehen, daß man mit Chloropercha eine dünne Kapillare an der Wurzelspitze füllen kann, auch wohl mit einer Paste, aber bei ihnen bleibt die Frage noch offen, ob sie mit dem organischen Wurzelinhalt sich chemisch verbinden. Das Beifügen verschiedener antiseptischer Stoffe bietet allein keine Gewähr".

„Nun hat Buckley das Trikresol-Formalin in die Praxis eingeführt. Wir haben eine Kombination von Mitteln kennen gelernt, die die Eigenschaft besitzt, sich chemisch mit dem organischen Wurzelinhalt zu verbinden. In der Erklärung dieses Vorganges ging ich abweichend von Buckley von dem Gedankengang aus, daß die organischen Säuren Mono-, Di- und Triphenylamin oder das sich bildende Ammoniak eine Kondensationswirkung auf das Trikresol-Formalin ausübten, daß durch gleichzeitige antiseptische Wirkung der Mittel die organischen Massen vollkommen unschädlich gemacht werden. Die praktische Chemie kennt nun eine ganze Reihe Phenole, die mit Formalin und Alkali oder Säure kondensieren. Phenole, wie Karbol, Thymol, Kresol, ergeben alle als Kondensationsprodukte Flüssigkeiten mit antiseptischen Eigenschaften".

„Einige hochwertige Phenole, wie Resorzin, Phlorogluzin, Pyrogallol, liefern feste Endprodukte. Diese sogenannte Oxyphenole sind von Bakeland genauer studiert worden. Er fand, daß der Zusatz von Formalin wesentlich ist für die Löslichkeit oder Unlöslichkeit der Kondensationsprodukte, und zwar sind die unter Überschuß von Formalin entstehenden Produkte unlöslich. Zur Verlangsamung der Reaktion dient ein Zusatz von Glyzerin, der gleichzeitig das Endprodukt gelatinös macht".

„Als Wurzelfüllung kommen auf Grund praktischer Erfahrungen nur feste Produkte in Frage und zwar in unlöslicher Form. Sie bilden ja an sich schon eine antiseptische Substanz, in die der Überschuß von Formalin eingeschlossen ist. Dieser Überschuß wird nun allmählich in den nächsten Wochen nach der Füllung in die Umgebung abgestoßen".

„Diese Mischprodukte sind also mit dem flüssigen Inhalte des Wurzelkanals mischbar, durchdringen die organischen Massen, erhärten erst nach einigen Stunden und erfüllen also dann Bedingungen, wie sie wohl kaum eins der vorerwähnten Materialien erfüllen kann. Die Diffusionsfähigkeit ist eine recht gute und unterscheidet sich wenig von der Karbolsäure. Durch das Eindringen in die feinsten Kanäle wird das Volumen des Kanals nicht vollständig ausgefüllt bleiben. Um diesem Schwund der Füllung einigermaßen zu begegnen, füllt man den Eingang des Wurzelkanals mit Zinkoxydnelkenöl, oder aber, wenn man keine Komplikationen zu befürchten hat, den ganzen Kanal mit Zinkoxydnelkenöl so aus, daß beim Erhärten

Digitized by Google

der Paste das etwaige Manko ausgeglichen wird. Gewiß ist bei Benutzung dieser Flüssigkeiten eine gewisse Technik und einige Erfahrung notwendig. Andererseits ist es leicht, Schwierigkeiten, die bei der Behandlung und Füllung von Zähnen uns sonst begegnen, zu überwinden."

Bei unseren kritischen Versuchen galt es, diese Angaben Albrechts über die Fähigkeiten seines Materials zu prüfen und das Material, welches, wenn es wirklich diese Versprechungen halten wird, einen großen Fortschritt bedeutet, in allen seinen Qualitäten einer Untersuchung zu unterziehen.

Ad 6 benutzte ich die mir vom Erfinder und Hersteller, Herrn Kollegen Dr. Abraham gelegentlich einer Demonstration übergebene Probe seiner Sondenfüllung. Dieses Material ist eine Pflanzenfaser von der Piasavapalme, welche zum Schutze gegen Fäulnis nach der Art, wie es bei der Imprägnierung von Eisenbahnschwellen aus Holz in der Großindustrie üblich ist, mit Zinkchlorid und Kreosot im Vakuum imprägniert wird. Eine so behandelte Faser dürfte nach Abrahams Ansicht jeder Fäulnismöglichkeit dauernd entzogen sein, weil ja bei der Winzigkeit der in Frage kommenden Stoffmengen die Durchdringung der Imprägnierung noch viel vollkommener ist als bei den massigen Eisenbahnschwellen. Diese so vorbehandelte Faser wird mit einer flüssigen Mischung aus den wasserunlöslichen antiseptischen Substanzen Thymol und Trioxymethylen resp. Formaldehyd-Para vollgesogen und getrocknet. Diese Wurzelfüllung soll dann dauernd antiseptisch bleiben und eventuelle Sekrete aufsaugen und sterilisieren.

A. Prüfung der Wasserundurchlässigkeit am Apex.

Als wohl die wichtigste Forderung, die an eine Wurzelfüllung zu stellen ist, ist die des wasser- und bakteriendichten Abschlusses (siehe Forderung 8, Seite 16) der Wurzelspitze resp. der Kanalausgänge zu bezeichnen. Sachs hatte den charakteristischen Ausdruck geprägt: Wenn wir die Wurzelspitze sicher gefüllt haben, können wir in den anderen Teil des Kanals selbst „landwirtschaftliche Produkte" füllen.

Wenn auch wegen der öfters schon oben an der Pulpakammer beginnenden feinen Nebenkanälchen dieser Satz wissenschaftlich nicht aufrecht gehalten werden kann, so ist doch vom praktischen Gesichtspunkt aus der Abschluß der Wurzelspitze als das Wesentlichste der Wurzelfüllung zu bezeichnen. Bereits Szabo hat in seiner oben zitierten umfangreichen Arbeit die Wasserdichtigkeit des Wurzelabschlusses geprüft und festgestellt, daß alle oben genannten 4 Gruppen der Prüfung nicht standhielten. Bei einer Nachprüfung der Szaboschen Resultate mußten jedoch nachstehende Punkte berücksichtigt werden. Szabo ging von folgenden sehr richtigen Voraussetzungen aus. Die klinische Erfahrung lehrt, daß nach lege artis durchgeführter Exstirpation der Pulpa sowie nach strenger Des-

Digitized by Google

infektion und nach gründlicher Austrocknung der Wurzelkanäle die trocken gelassenen Wurzelkanäle nach einer gewissen Zeit wieder feucht geworden sind. Dieses ist nur so zu erklären, daß Blutserum resp. Sekrete des periapikalen Gewebes in den Wurzelkanal infolge des Blutdruckes und infolge der Kapillarwirkung des Kanals durch das Foramen eindringt. Dieses Serum ist selbstverständlich stark fäulnisfähig, und dessen Eindringen muß vollständig vermieden werden. Um experimentell diese Verhältnisse an den modernen Wurzelfüllungsmitteln nachzuprüfen, hat Szabo Zahnwurzeln mit verschiedenen Wurzelfüllungen gefüllt, dieselben hermetisch verschlossen und in Farblösungen gelegt. Es zeigte sich dabei, daß nur beim Paraffin[1]) keine Farblösung in das Innere des Kanals eindrang. Unseres Erachtens hat Szabo dabei jedoch nicht berücksichtigt, daß das Serum und die Sekrete andauernd unter dem Blutdruck oder aber wenigstens dem Gewebskörper stehen und wir dadurch mit einer ganz anderen Kraft zu rechnen haben, als er sie in seinem Experimente nachgeahmt hat. Der Blutdruck des Menschen ist normalerweise gleich dem Drucke einer Quecksilbersäule von 110 mm, was einem Wasserdrucke von ca. 150 cm entspricht.

Die Nachprüfung der Szaboschen Resultate mußten also diesen Umstand berücksichtigen. Bei gleicher Versuchsanordnung wie Szabo konnte ich seine Befunde nur vollauf bestätigen. Um die natürlichen Verhältnisse aber nachzuahmen, hätte ein Wasserdruck von 150 cm erzielt werden müssen, was jedoch technisch für uns unmöglich war. Um annähernd gleiche Zustände zu haben, habe ich folgende Versuchsanordnung gemacht, wie nebenstehende Textfigur Nr. 1 ergibt:

Durch das Offenlassen des Wurzelkanales nach der Pulpakammer zu und Erhöhung des Wasserdruckes auf 50 cm wurden also wesentlich bessere Verhältnisse geschaffen. Um das Bild möglichst wenig zu verwischen, wurde bei allen diesen Versuchen der Zahn ganz in Wachs eingebettet, um ein Eindringen des Farbstoffes durch die Zahnsubstanz zu verhindern. Nur die Gegend der Foramina wurde frei gelassen. Nach verschiedenen Zeiträumen wurde die in den Zahn einplombierte Glasröhre auf evtl. eingedrungene Farbflüssigkeit untersucht und der Zahn selbst daraufhin gespalten. Um das zu prüfende Material im Sinne der gewünschten Eigenschaft zu überlasten, wurde der Apparat 10 Minuten lang an eine Saugpumpe angeschlossen, jedoch nur in dem Falle, wo sich das Material schon ohne dieselbe als den Anforderungen entsprechend gezeigt hatte.

---

[1]) Extrahierte Zähne können vor der Einführung des Paraffins vollkommen getrocknet werden. Daher der wasserdichte Abschluß. Im Munde liegen die Verhältnisse wesentlich anders.

Digitized by Google

Versuchsprotokoll Nr. 28.

Einem unteren Molaren wurde der mesiale sehr gut durchgängige Kanal fest mit Guttaperchapoint verschlossen, der distale, nicht ganz sondierbare Kanal jedoch mit A.-Füllung. Nach 16 Stunden Einwirkung des Wasserdruckes ist die Lösung in der Glasröhre ca. 7 cm gestiegen. Die Sprengung ergibt, daß durch den mit Guttapercha gefüllten Kanal Flüssigkeit gedrungen ist, während der andere Kanal keine Färbung aufweist (s. Präparat 28). [Tafel 2. Bild 4.]

Versuchsprotokoll Nr. 27.

Ein alter ausgetrockneter Eckzahn wird sehr weit ausgebohrt. Albrechtfüllung. 12 Stunden Methylenblau. Resultat einwandfrei (s. Präparat 27.) [Tafel 2. Bild 5].

Versuchsprotokoll Nr. 29.

Zwei ausgebohrte und getrocknete Kanäle a) Paraffin eingeschmolzen, b) Paraffin gestopft, 48 Stunden in den Apparat gebracht, 2 Stunden unter die Saugpumpe. Der ausgeschmolzene Kanal hat die letzte Probe nicht bestanden. (s. Präparat 29). [Tafel 3 Bild 4 u. 5.]

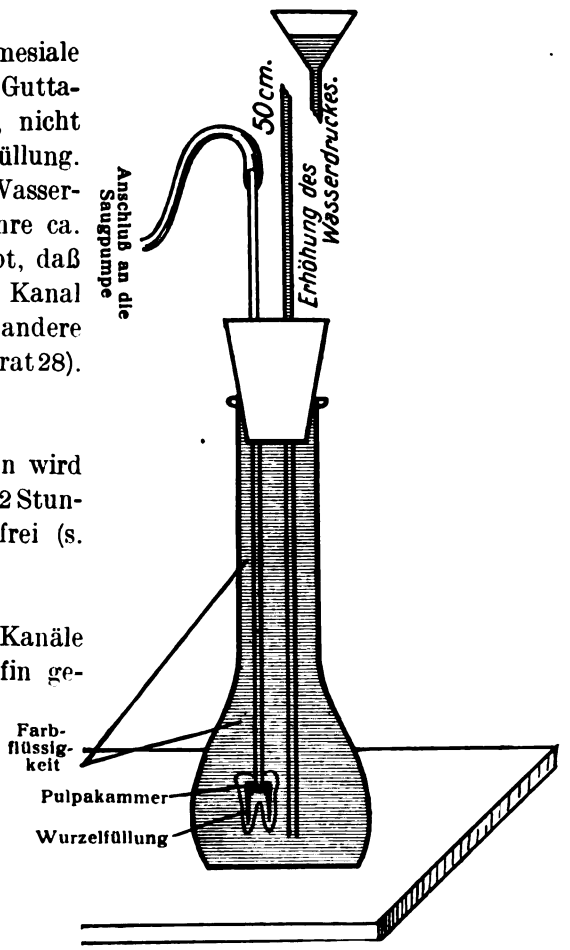


Fig. 1. Apparat zur Bestimmung der Wasserundurchlässigkeit am Foramen apicale.

Versuchsprotokoll Nr. 30.

Ausfüllung mit Guttapercha in Chloroform. Mesialer Kanal gut durchgängig. Albrechtfüllung. Distaler Kanal halb durchgängig, Albrechtfüllung. Resultat bei stärkster Belastung einwandfrei (s. Präparat 30a, b, c). [Tafel 2. Bild 6 und 7.]

Versuchsprotokoll Nr. 32.

Guttaperchapoint mit Chloroform. Resultat einwandfrei (s. Präparat Nr. 32). [Tafel 3. Bild 2.]

Versuchsprotokoll 47: Guttapercha ohne Chloroform, nach 6 Stunden steht das Wasser in der Glasröhre 10 cm hoch (s. Präparat 33). [Taf. 2. Bild 8.]

Versuchsprotopoll 48: palatinaler Kanal nicht ausgetrocknet, Paraffin gestopft, mesialer Kanal gut sondierbar, bis 1 mm vor dem Apex mit Paraffin ausgeschmolzen. Distaler Kanal ebenfalls. Das ganze 13 Stunden in Methylenblau. Resultat einwandfrei (s. Präparat 35a, b, c). [Tafel 2. Bild 9 und 10.]

Digitized by Google

Versuchsprotokoll Nr. 36.

a) Palatinaler Kanal gut sondierbar, nicht ausgetrocknet, Albrechtfüllung.

b) Mesialer Kanal nicht ganz sondierbar, Albrechtfüllung.

c) Distaler Kanal, nicht ganz sondierbar, Albrechtfüllung.

12 Stunden Methylenblau, 6 Stunden Saugpumpe, Resultat einwandfrei (s. Präparat 36a, c). [Tafel 2. Bild 11 und 12.]

Versuchsprotokoll Nr. 37.

a) Palatinaler Kanal mit Albrecht gefüllt und direkt ohne Wartezeit in Methylenblau; 18 Stunden.

b) Mesialer Kanal schlecht sondierbar, mit Albrecht gefüllt und direkt ohne Wartezeit in Methylenblau; 18 Stunden.

c) Distaler Kanal, nicht halb sondierbar, mit Albrecht gefüllt und direkt ohne Wartezeit in Methylenblau; 18 Stunden.

Resultat fast gänzlich einwandfrei (s. Präparat 37a). [Tafel 3. Bild 1u. 3.]

Versuchsprotokoll Nr. 38.

a) Palatinaler Kanal gut sondierbar, Pulpakavolverdunstung, Paraffin eingeschmolzen, 18 Stunden Methylenblau. Resultat mangelhaft.

b) Distaler Kanal, gut sondierbar, mit Schmelznadel ausgetrocknet, ohne Pulpakavol Paraffin ausgeschmolzen. Resultat einwandfrei.

Versuchsprotokoll Nr. 78.

Inzisivus mit Perubalsam ausgefüllt und vollkommen mit Wachs verschlossen. Direkt nach dem Einsetzen in den Apparat steigt die Flüssigkeit in der Röhre bis zur äußeren Flüssigkeitshöhe.

Versuchsprotokoll Nr. 79.

Inzisivus mit Perubalsam gefüllt, vollkommen in Wachs eingebettet. Pulpakammer mit Wachs ausgefüllt. 24 Stunden in Fuchsinlösung gelegt. Resultat nach Spaltung ergibt vollkommenes Eindringen der Farblösung in den Wurzelkanal.

Wenn wir also die Resultate dieser Untersuchung zusammenfassen, so ergeben sie einwandfrei:

Es wurden bei dieser Versuchsreihe nur diejenigen Präparate geprüft, die bei von uns kontrollierter Szabo'scher geringerer Belastung nicht versagt haben, während alle anderen, also auch die, welche verstandesgemäß diesen Versuch nicht aushalten konnten, wie die Abrahamsche Sondenfüllung, ausgeschaltet wurden.

Die Albrechtsche Wurzelfüllung hat hierbei in allen Fällen, selbst bei starker Überlastung, einen vollkommenen Abschluß der Wurzelspitze in bezug auf die Durchlässigkeit von Wasser ergeben. Die Nachprüfung von Zähnen, die 4 Monate mit Albrechtmasse gefüllt waren, ergaben, was in bezug auf die später zu besprechende Eigenschaft der Kontraktion des Materials wichtig ist, keine Änderung dieses Resul-

Digitized by Google

tates. Bei einigermaßen zugänglichen Kanälen ist die Paraffinstopfmethode selbst bei nicht ganz ausgetrockneten Kanälen in bezug auf die Forderung der Wasserdichtigkeit der Schmelzmethode ebenbürtig. Unter der Saugpumpe hat die Paraffin-Schmelzfüllung trotz vollkommener Austrocknung der Kanäle nie die Probe ausgehalten und steht also in dieser Beziehung der Albrechtmasse nach. Guttaperchapoints ohne Chloroformlösung lassen Wasser hindurch, während bei Verwendung von Chloroform ein sehr dichter Abschluß erzielt werden kann, der auch die Überlastung mit der Saugpumpe aushält. Der Perubalsam hat bei unseren Versuchen vollständig versagt. Er hält nicht im geringsten Maße die Flüssigkeit von dem Eindringen durch das Foramen apikale zurück, so daß mit Sicherheit anzunehmen ist, daß bei der Verwendung im Munde auch nach absehbarer Zeit das Material zum großen Teil ausgelaugt sein, zum mindesten in seiner Randständigkeit unterbrochen sein wird.

Mit der festgestellten Wasserdichtigkeit war jedoch noch keineswegs auch die Undurchlässigkeit für Bakterien zwischen den Wänden der Füllungsmasse und des Kanals festgestellt und hier mußten weitere Versuche vorgenommen werden.

B. Versuche über die Durchlässigkeit für Bakterien.

Proell hat in seiner Arbeit über die Silikatzemente eine wissenschaftlich einwandfreie Methode angegeben, um die Durchlässigkeit eines Materials oder der Grenzwand zweier verschiedener Objekte für Bakterien festzustellen.

„Diese Methode beruht, kurz gesagt, darin, daß Glasröhren unter sterilen Kautelen an der unteren Öffnung mit dem zu untersuchenden Material verschlossen und mit keimfreier Bouillon zum Teil gefüllt, in eine bakterienhaltige Flüssigkeit bei konstanter Wärme von 37° so hineingehängt werden, daß das Niveau der Bouillon im Röhrcheninnern um 2—3 cm tiefer steht als das Niveau der das Röhrchen umgebenden Flüssigkeit. Die Anordnung dieses Versuchs entspricht im großen und ganzen den natürlichen Verhältnissen des Zahns, wobei die Glasumhüllung dem gesunden undurchlässigen Zahngewebe, die untere Öffnung der zu plombierenden Kavität, die sterile Bouillon den nicht infizierten Geweben, und die bakterienhaltige Flüssigkeit endlich der Mundflüssigkeit entspricht. Durch diese Methode ist ein absolut steriles Arbeitsfeld gegeben; das Vorhandensein von Bakterien im Röhrcheninnern wird angezeigt durch eine Trübung der Bouillon, deren Untersuchung im hängenden Tropfen die Art der Bakterien und ihre Identität mit der bakteriologischen Umgebung ergibt."

Wir haben diese Methodik auch unseren Versuchen zugrunde gelegt. Auf Grund der Ergebnisse obiger Versuche, sowie anderer, nachher (C) zu besprechender Überlegungen wurden die Versuche nur beim Paraffin, dem Perubalsam und der Albrechtmasse angestellt.

Digitized by Google

Versuchsprotokoll Nr. 180.

Mehrere 6 cm lange Glasröhren wurden zu feinen Spitzen ausgezogen (s. Tafel 1, Figur 1) und die unterste Spitze mit dem zu prüfenden Material in einer Höhe von 2 mm gefüllt, sodann wurde nach Verlauf von 4 Wochen der unter dem zu prüfenden Medium befindliche Teil mit der Aufschwemmung einer Kultur eines Streptokokkus gefüllt und mit der Spitze in sterile Bouillon getaucht. Nach 1, 2, 3, 4 und 5 Tagen wurden Testproben der Bouillon auf Agarplatten übergeimpft und Kontrollen angesetzt. Nachfolgende Tabelle mag das Resultat anzeigen (s. Tabelle N. 3).

Tabelle Nr. 3. Versuche über das bakteriendichte Anliegen des Wurzelfüllmaterials an der Kanalwand.

1. Glaswurzelversuche (Siehe Tafel 1. Figur 1).

Einwirkungsdauer	Paraffin	Albrecht	Perubalsam	Kontrolle (Strept.)
1 Tag	—	—	—	+
2 Tage	—	—	—	+
3 Tage	—	—	—	+
4 Tage	—	—	+	+
5 Tage	—	—	+	+

+ bedeutet Wachstum bei Überimpfung. — bedeutet kein Wachstum bei Überimpfung.

Es ergab sich also, daß Paraffin und Albrechtfüllung keine Bakterien durchließen; die von Mayerhofer beschriebene Hemmung des Perubalsams infolge Auslaugung des Materials in 4 Tagen illusorisch wurde.

Diese Versuche wurden jetzt an Zähnen mit schlecht durchgängigen Kanälen (unter Vermeidung des Zusatzes von Antiseptizis, um einwandfreie Resultate zu erzielen) wiederholt. Die mittelst Abbrennen in der Flamme äußerlich steril gemachten Zähne wurden, wie oben, mit den drei Mitteln gefüllt und nach 4 Wochen (um die Formalinwirkung der Albrechtsmasse — s. unten — auszuschalten) in folgende Versuchsanordnung gebracht (s. Tafel 1. Fig. 1).

Die Resultate sind in Tabelle 4 niedergelegt. Auch bei dieser Versuchsanordnung versagte der Perubalsam vollständig, während die A.-Masse sowie das Paraffin[1]) zufriedenstellende Resultate ergaben.

---

[1]) Es handelte sich hier beim Paraffin wieder um ganz ausgetrocknete Kanäle, die im Munde ja fast nie erreichbar, während bei den Versuchen mit dem Albrecht'schen Material keine Austrocknung vorgenommen wurde.

Digitized by Google

Tabelle Nr. 4. Versuche über das bakteriendichte Anliegen des Wurzelfüllmittels an der Kanalwand.

2. Versuche an einwurzligen Zähnen (Siehe Tafel 1. Fig. 2).

Einwirkungsdauer	Paraffin	Albrecht	Perubalsam	Kontrolle
1 Tag	—	—	—	+
2 Tage	—	—	—	+
3 Tage	—	—	—	+
4 Tage	—	—	—	+
5 Tage	—	—	+	+

C. Versuche mit Guttaperchaspitzen.

Die Arbeiten mit Guttaperchapoints außerhalb des Mundes haben mit voller Sicherheit die Unmöglichkeit eines festen Abschlusses an der Wurzelspitze ergeben, wenn wir nicht den Point durch den Kanal durchstoßen wollen. Ganz abgesehen davon, daß dem Material keine antiseptische Wirkung zukommt, sowie davon, daß nur bei gut zugänglichen Kanälen überhaupt ein Vordringen bis an die Wurzelspitze möglich ist, was nach den obigen Ausführungen in nur verhältnismäßig wenigen Fällen geschieht, ist es im Munde überhaupt unmöglich, den passenden Stift, der gerade bis an das Foramen reicht und nicht weiter, ausfindig zu machen.

Versuchsprotokoll Nr. 70.

Ein frisch extrahierter Kaninus wurde nach Exstirpation der Pulpa mit einem Guttaperchapoint, der möglichst genau bis zum Foramen paßte, gefüllt. Die Rückstände der extrahierten Pulpa wurden absichtlich nicht entfernt. Nach Füllung des Kanales wurde der ganze Zahn in Formalin fixiert. Ein von der Wurzelspitze angefertigtes Schliffpräparat (Kochsche Versteinerungsmethode, Hansenfärbung) zeigt den unvollkommenen Abschluß des Apex und die hier trotz der Guttaperchafüllung noch vorhandene organische Substanz (s. Tafel 3 Bild 6). Elfenbeinpoints ergeben selbstverständlich dieselben Resultate, während bei Verwendung von Zement die Unmöglichkeit der Wiederentfernung ihrer Anwendung entgegensteht. Aus diesen Gründen wurde Guttapercha zu der Versuchsanordnung unter B nicht herangezogen.

D. Versuche über die bakteriologische Kraft der Abrahamschen Sondenfüllung.

Die erst ganz kürzlich von Abraham angegebene Sondenfüllung, welche aus feinen Holzfasern besteht (s. o.), die durch Imprägnierung mit einem unlöslich sein sollenden Formalinpräparat unfähig zur Fäulnis gemacht. sein sollen, ist schon aus demselben Grunde wie die Guttaperchafüllung,

Digitized by Google

weil sie zu leicht durch das Foramen durchgestoßen werden könnte, nicht brauchbar. Um aber die Abrahamschen Angaben über die Fäulnisunfähigkeit nachzuprüfen, wurde folgender Versuch gemacht.

Versuchsprotokoll Nr. 191/92.

Eine Abrahamsche Faser wurde in 1 cbm Wasser 4 Tage lang im Thermostaten unter täglicher Auswechselung des Wassers gehalten, sodann wurde sie in ein Kubikzentimeter mit Streptokokken infizierte Bouillon gelegt, von welcher nach zwei Tagen auf Agar abgeimpft wurde und wo sie das Wachstum derselben nicht mehr aufhalten konnte. Die Kontrolle mit nicht vorbehandelter Faser sowie die Wiederholung des Versuches ergaben mit Sicherheit, daß die Faser keineswegs den an sie zu stellenden bakteriziden Anforderungen entspricht. Dieses Präparat kann also bei objektiver Betrachtung vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht als eine Bereicherung unserer Methodik angesehen werden.

Falls das Präparat tatsächlich dauernd fäulnisunfähig und bakterizid wirken soll und den eventuell vorhandenen Sekreten einen Schutzwall entgegenstellen soll, so darf es nicht bereits in so kurzer Zeit bei so geringen Mengen Flüssigkeit eine vollkommene Auslaugung der wirkenden Agentia und somit Verlieren seiner spezifischen Wirkung zeigen.

Von allen modernen Methoden bleiben daher nur noch die Albrechtsche Wurzelfüllung, sowie die Paraffinfüllung mit ihren Modifikationen übrig.[1])

E. Weitere Versuche über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Albrechtfüllung.

Nachdem es sich herausgestellt hatte, daß die Albrechtsche Wurzelfüllung einen wasser- und bakteriendichten Abschluß an der Wurzelspitze ergab, andererseits aber die gesprengten Präparate dennoch eine alles eher als vollkommene Ausfüllung des Wurzelkanales zeigten, wurden wir auf eine Eigenschaft des Materials hingelenkt, die von der größten Wichtigkeit zu sein scheint.

Das A.-Präparat hat eine außerordentliche Neigung zu schrumpfen, und es schien zuerst, als ob diese Eigenschaft des Materials seine anderen guten Qualitäten hinfällig machen würde.

Albrecht sagte in seinem Vortrage auf der Zentralvereins-Sitzung, Frankfurt 1913: „Durch das Eindringen in die feineren Kanäle wird das Volumen des Wurzelkanals nicht vollkommen ausgefüllt bleiben. Um diesem Schwund der Füllung einigermaßen zu begegnen, füllt man den Eingang des Wurzelkanals mit Zinkoxyd-Nelkenöl oder aber, wenn man keine Komplikationen zu befürchten hat, den ganzen Kanal mit Zinkoxyd-Nelkenöl so aus, daß beim Erhärten der Paste das etwaige Manko ausgeglichen wird."

Albrecht führt also die nicht vollständige Ausfüllung des Kanals

[1]) Die von Bauchwitz, Stettin neuerdings empfohlene Wurzelfüllung mit sublimierten Substanzen konnte noch nicht experimentell geprüft werden und soll später besprochen werden.

Digitized by Google

auf das Eindringen in die feinen Kanäle zurück. Beim genaueren Studium jedoch ergibt sich klar, daß dies nicht die alleinige Ursache ist, sondern die sehr starke Kontraktion des Materials, wie folgende Versuche beweisen.

Versuchsprotokoll Nr. 53.

Mehrere Glasröhren (s. Tafel 3, Bild 7), bei welchen also oben ein breiteres Lumen vorhanden war, welches allmählich nach unten zu feiner wurde, entsprechend einer Zahnwurzel, wurden mit der A.-Flüssigkeit Nr. 1 und 2 vollständig gefüllt und oben und unten mit Wachs luftdicht verschlossen und bei 37° Temperatur 2 Tage belassen. Es zeigte sich hierbei bereits eine deutliche Schrumpfung der Materials und zwar bei 33 mm Länge der Röhre um 1½ mm, also fast 4%. Die Schrumpfung zeigte sich am oberen breiten Ende der Glasröhre. Die gleichen Röhren wiesen ohne Wachsverschluß eine noch weitere Kontraktion auf, die nach dem Verlauf von 6 Tagen zu einer förmlichen Sprengung des Materials, welches an einzelnen Teilen der Glasröhre adhäriert, führte. Man konnte auch jetzt deutlich die Kontraktion des Materials in vertikaler Richtung sehen, indem sich auch die Dicke des gelatinösen Fadens um ein Merkliches veränderte. Eigentümlicherweise war aber immer an den engsten Teilen der Glasröhre, also unten entsprechend dem Foramen apicale, die Adhäsion am Glas so stark, daß dort ein fester Verschluß der Röhre durch die Masse verblieb, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß die Stärke der Adhäsion am Glaskörper bei dem geringen Durchschnitt dieses Teiles der Füllungsmasse die Kraft der Kontraktion überwiegt (s. Präparat 26) [Tafel 3, Bild 7].[1])

Anfangs waren wir zwar geneigt, dies als einen Zufallsbefund zu erklären, aber mehrfache Wiederholung des Versuches sowie weitere Experimente an Zähnen ließen uns das zweifellos Gesetzmäßige dieser Tatsache erkennen. Welch eine große Bedeutung dieser Umstand für den Wert des A.-Materials hat, ist ja leicht zu ersehen und soll unten weiter besprochen werden. Es wurden noch eine Reihe weiterer Versuche über die Kontraktion des Materials angestellt, welche folgende Resultate ergaben:

Versuchsprotokoll 162.

Wenn wir aus den gefüllten Glasröhren nach der Erstarrung des Materials den ganzen gelatinösen Körper herausstießen und an der Luft beließen, so war die Kontraktion eine ganz enorme, welche sich im Brutschrank bis auf die Hälfte des Gesamtvolumens steigerte. (S. Präparat 34.) [Tafel 3. Bild 8.]

[1]) Es war die Möglichkeit vorhanden anzunehmen, daß die Schrumpfung vielleicht auf einen Überschuß von Alkali zurückzuführen sei. Weitere inzwischen angestellte Versuche, die noch im Gange, ergaben jedoch das Gegenteil. Genaue Daten über diese Versuche, sowie eine große Reihe noch offenstehender Fragen sollen in einem später erscheinenden weiteren Beitrag veröffentlicht werden.

Digitized by Google

Es zeigte sich dabei noch eine andere Tatsache, für die wir bisher eine sichere Erklärung noch nicht gefunden haben. Beließen wir das erstarrte Material an der Luft, so trat gleichzeitig mit der Kontraktion die Abgabe ganz kleiner Mengen von farbloser Flüssigkeit ein, welche in Form eines feinen tröpfchenartigen Niederschlages auf der Masse sich zeigte. Bei der geringen Menge des Niederschlages ließ derselbe sich nicht chemisch untersuchen, jedoch ließ sich sowohl mittels der Lackmus- sowie auch der Phenolpthaleinreaktion eine stark alkalische Reaktion nachweisen. Bei weiteren Versuchen stellte sich heraus, daß noch monatelang diese Abscheidung in wechselnder Menge stattfindet. Ferner war die Abgabe stärker, wenn wir mehr Natronlauge bei der Mischung verbrauchten, während bei geringem Zusatz die Abgabe geringer zu sein schien. Dies brachte uns der Anschauung nahe, daß vielleicht ein Überschuß des Alkali allmählich ausgeschieden wird, andererseits ist es jedoch nicht ausgeschlossen, daß das Formalin, welches ja nach den Untersuchungen Bakelands erst infolge seines Überschusses die Unlöslichkeit des Kondensationsproduktes schafft, als Flüssigkeit zum Teil ausgeschieden wird.

Weitere Untersuchungen, die im Gange sind, werden erst über diesen Punkt Aufklärung schaffen können.

Von großer Wichtigkeit war nun der Befund, daß in der Glasröhre sowie auch im Zahnwurzelkanal eine solche Ausdünstung nicht beobachtet werden konnte. Der wasser- und bakteriendichte Abschluß des Materials wäre ja auch damit hinfällig geworden. Dieser Unterschied des Verhaltens des Materials an der Luft und unter Luftabschluß läßt auch die Vermutung aufkommen, daß die Feuchtigkeit gar keinen Austritt aus der Masse, ein Anziehen der Feuchtigkeit der Luft bedeutet, durch welche Erklärung wiederum jedoch die alkalische Reaktion der Flüssigkeit unerklärlich ist. Eine genaue Untersuchung dieser Eigenschaft des Materials ist nicht nur aus rein wissenschaftlich theoretischen Gründen wertvoll, sondern wird auch praktisch von großer Bedeutung sein, da ein Material, welches eine so immense Bedeutung für die Erhaltung des betreffenden Zahnes hat, wie das Wurzelfüllmittel, von uns in allen seinen wichtigen Qualitäten gekannt sein muß.

Albrecht hat ja nun, wie wir oben schon erwähnt haben, den Schwund der Wurzelfüllung auf das Eindringen in die feinsten Teile des Wurzelkanals zurückgeführt, und obige Untersuchungen haben gezeigt, daß die gewaltige Kontraktion des Mittels die eigentliche Ursache ist, während unsere Präparate uns zeigen, daß der Schwund nicht nur nicht gering, sondern in den oberen Teilen der Kanäle sehr bedeutend ist. Wurde selbst die Pulpakammer der mit A.-Masse gefüllten Zahnwurzel vollkommen mit der Flüssigkeit angefüllt, so daß ein bedeutender Überschuß an Flüssigkeit vorhanden war und außerdem noch der Zahn ganz senkrecht in den

Digitized by Google

Brutschrank gestellt, so wurde der Kanal trotzdem nicht voll, weil eben die Kontraktion zu groß ist. Es erwies sich jedoch bei allen Präparaten, genau so wie im Glaswurzelversuch, daß die Gegend am Foramen apicale vollkommen abgeschlossen war, und daß bis zu einer Höhe von 3—5 mm in allen behandelten Kanälen ein vollkommen dichter, ja mikroskopisch dichter Abschluß vorhanden sei.

Wie uns die Serienschnitte vorbehandelter Zähne zeigen, ist immer der untere Teil des Kanals ausgefüllt, während die oberen Partieen, sobald ihr Volumen ungefähr Stecknadeldicke erreicht, keine Ausfüllung mehr aufweisen. Diese Serienschnitte zeigen uns aber auch noch eine weitere, sehr interessante Tatsache. Auch diejenigen Teile des Kanals, welche nicht ganz ausgefüllt sind, besitzen den wenigen Inhalt der Masse jedoch ringsherum an der Kanalwand, während nur das innere Volumen frei bleibt. Wir haben somit hierin auch wieder eine sehr günstige Eigenschaft des Materials entdeckt, indem hierdurch die nach Mayerhofer angenommene Reinfektion auch möglichst ausgeschaltet wird.

Eine weitere sehr bedeutsame Eigenschaft des Materials können wir noch an unseren Serienschnitten beobachten. Das von Albrecht angenommene, aber nicht bewiesene Eindringen in die feineren Kanäle des Wurzeldentins. Wir sehen an allen Präparaten, daß das Albrechtsche Material tatsächlich das Dentin auf einen sehr großen Teil imprägniert, was durch die rote Farbe der betreffenden Teile deutlich gekennzeichnet wird. Es besteht so die Aussicht, daß die im Gewebe vorhandenen Bakterien vollständig eingeschlossen und an der Weiterentwicklung verhindert werden. [S. Tafel 3. Bild 10 und 11.][1])

Die Frage, woher eine Reinfektion des Wurzelkanals, die Mayrhofer zwar bisher unbestätigt nachgewiesen hat, stammt, ist auch von diesem Forscher in seiner Arbeit ausführlich behandelt worden. Aber bereits im ersten Heft seiner „Prinzipien" verweist uns Mayrhofer auf seine in dieser Hinsicht vorgenommenen mikroskopischen Studien, die in Bälde veröffentlicht werden sollten, was jedoch noch nicht geschehen ist. Es ist eine eigentümliche Tatsache, daß eine ausführliche Bearbeitung dieses sowohl wissenschaftlich als vor allen Dingen praktisch doch eminent interessanten und wichtigen Kapitels, nämlich die Infektion des Wurzeldentins und seine pathogenetische Bedeutung bisher nicht besteht. Miller ist der einzige, der einige histologische Untersuchungen über diesen Punkt gemacht hat, denselben jedoch noch nicht die Wichtigkeit beilegt, die ihm zukommt, und auch keineswegs größere Versuchsreihen an Serienschnitten wiedergibt. Sodann hat Sieberth, jedoch unseres Erachtens in nicht ganz einwandfreier Weise, bakteriologisch über diesen Punkt gearbeitet und auf die beiden

[1]) Es handelt sich hier nicht um Mikrotom-Serienschnitte, sondern um ca. $^3/_4$—1 mm dicke Schliffe, die unter ständiger Berieselung mit Wasser mittelst Laubsäge hergestellt wurden.

Digitized by Google

Gewährsmänner berufen sich alle Autoren bei der Bearbeitung dieser Materie. Wie schon Mayrhofer theoretisch nachgewiesen hat und durch den Perubalsam zu bewirken versucht hat, daß diese in den tieferen Schichten des Dentins ruhenden Bakterien, wahrscheinlich hauptsächlich Streptokokken, durch das Wurzelfüllungsmittel unschädlich gemacht werden müssen, so lege auch ich großen Wert auf ein solches Verhalten des Wurzelfüllungsmaterials, und die Albrechtsche Flüssigkeit scheint wirklich in dieser Beziehung ein Ideal zu sein. Während das Eindringen eines mit einem Farbstoff gefärbten Medikamentes in das Dentin resp. die Dentinröhrchen in bezug auf die nachweisbare Farbenreaktion unserer Meinung nach nur sehr wenig beweiskräftig ist, so ist beim Albrechtschen Präparat diese viel mehr positiv, als die Farbe erst die wirksame Reaktion des Präparates anzeigt und an unseren Schnitten und mikrokopischen Schliffen beweist, daß tatsächlich auch in den Tiefen des Gewebes diese gefunden hat. Wenn auch hierdurch schon anzunehmen ist, daß eine Vernichtung und Umhüllung der Wurzelbakterien so stattfindet, so sind doch exakte mikroskopische Untersuchungen zu einem Beweis hierfür notwendig und augenblicklich im Gange. Über diese soll später gemeinsam mit der Frage der Wurzelinfektion ausführlich berichtet werden. Ebenso sind Versuche in der Richtung in die Wege geleitet, festzustellen, ob ein vollkommener Verschluß der Dentinkanälchen durch die Albrechtsche Masse gewährleistet wird, was in bezug auf die Wirkung gleichwertig mit obiger Forderung der Umhüllung der Bakterien in den Dentinkanälchen ist.

Es war nun sehr interessant, auch an nicht gespaltenen oder zersägten Zähnen sich zu vergewissern, wie weit das Präparat in die Wurzelkanäle eingedrungen war.

Adloff berichtet in der D. M. f. Z. Juni 1913 über eine Methode der Durchsichtigmachung von Zähnen, auf welche Idee er durch die Arbeiten von Spalteholz gekommen ist. Schon vor der Veröffentlichung Adloffs habe ich mich seit Februar 1913 mit demselben Gedanken getragen und nach vielen mißglückten Versuchen eine sehr einfache, wenn auch nicht so schöne Resultate zeitigende Methode zum Durchsichtigmachen von Zähnen ausgearbeitet. Während Adloff langsam die Zähne entkalkt, dann mit H_2O_2 bleicht, im steigenden Alkohol entwässert und in Zedernholz aufhellt, um schließlich in Kanadabalsam einzubetten, habe ich in konzentrierter Salzsäure ca. 2 Stunden entkalkt, die Säure ausgewaschen, mit einem Zahnbleichapparat nach Levy in H_2O_2 eine Stunde gebleicht und dann das Präparat trocknen lassen. Wenn meine Präparate auch vom Schönheitsstandpunkt aus nicht als einwandfrei zu bezeichnen sind, so zeigen sie doch eine Durchsichtigkeit vor allen Dingen an der Wurzelspitze, die uns genügend erkennen läßt, daß die Albrechtsche Masse in allen Fällen die ganze Wurzelspitze **nebst den Ausläufern und Verästelungen**

Digitized by Google

ausfüllt und einen tadellosen Abschluß der Wurzelspitze des Zahnes im Gegensatz zu allen anderen Wurzelfüllungsmitteln, die wir bisher kennen, gewährleistet. Bei dem Präparat Nr. 57 [Tafel 3, Bild 7] handelt es sich um einen oberen zweiten Molaren, dessen Wurzelkanäle außerordentlich eng und fast unzugänglich waren, und wir sehen an dem Präparat den ausgezeichneten Erfolg, der uns an die Ausgüsse unserer Korrosionspräparate erinnert. Nebenbei mag hier bemerkt werden, daß bei meinen zahlreichen Entkalkungsversuchen entsprechend den Untersuchungen von Euler und Köhler die 10prozentige Salpetersäure die besten Resultate sowohl in bezug auf die Schnelligkeit, als auch in bezug auf die geringste Volumenveränderung gegeben hat.

Adloff hat an einem wegen Pulpitis extrahierten Molaren die Amputation vorgenommen und mit der Albrechtschen Flüssigkeit die halbe Sondierung ausgeführt. Dann den Zahn fixiert, entkalkt und durchsichtig gemacht. Nach seinen Ausführungen zeigt das Präparat außerordentlich klar, wie die Flüssigkeit durch das Pulpagewebe bis zu sämtlichen Wurzelspitzen durchgedrungen ist. Ich habe mehrmals vergeblich versucht, ein ähnliches Resultat zu erlangen, bisher jedoch ohne Erfolg, was vielleicht an meiner in dieser Hinsicht etwas groben Methodik liegen mag[1]). Welche Aussichten sich durch diesen Fall für die weitere Verwendung des Albrechtschen Mittels evtl. bei der Pulpaamputation ergeben, soll hier nicht näher geprüft werden.

F. Bakteriologische Nachprüfung des Albrechtschen Präparates.

Die bakteriologische Wirkung des Albrecht-Präparates steht in engem Zusammenhang mit seinem Formalingehalt. Das Präparat gibt längere Zeit hindurch in milder Form Formalin ab. Um einen relativen Begriff von der Intensität der Formalinausscheidung zu erhalten, wurde folgender vergleichende Versuch gemacht.

Protokollnummer 156.

In den Apparat (s. Textfigur 2) wird 20prozentiges Formalin, Albrechtflüssigkeit Nr. 1, Trikresol-Formalin und Albrechtsche Flüssigkeit Nr. 1 plus 2 in gleichen Mengen gebracht

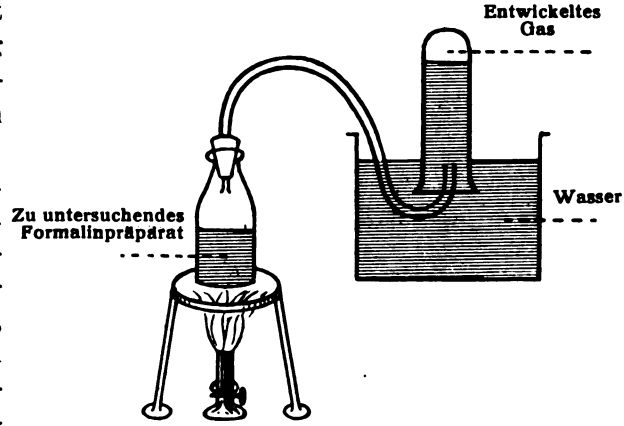


Fig. 2.

[1]) Neuere Versuche haben die Vermutung Adloffs in gewisser Hinsicht bestätigt.

Digitized by Google

und im Thermostaten von 37° 2 Tage belassen. An der Menge des verdrängten Wassers konnte die relative Menge des ausgeschiedenen Formalin erkannt werden, und es ergab sich, daß das 20prozentige Formalin ungefähr die doppelte Gasentwicklung aufwies wie A. Nr. 1 und 2 und letztere auch ca. den doppelten Teil wie die Albrechtflüssigkeit ohne Natronlaugenzusatz. Es folgt hieraus, daß die Formalinabscheidung bedeutend langsamer vor sich geht, als bei den gebräuchlichen Formalinpräparaten, sowie daß bei Zusatz von Natronlauge beim A.-Präparat die Ausscheidung bedeutend rascher von statten geht.

Zum Zwecke der bakteriologischen Prüfung wurden folgende Versuche angestellt.

Versuchsprotokoll Nr. 73.

Ein halb erbsengroßes Stück gelatinöser A.-Masse wurde in sterile Bouillon gelegt und diese mit Speichel infiziert. Bei täglich frischer Infizierung blieb die Bouillon in einem Falle bis zum 23. Tag, im anderen bis zum 36. Tag steril.

Versuchsprotokoll Nr. 53.

Das A.-Präparat aus vorigem Versuch wurde 8 Wochen lang in der stark faulenden Bouillon gelassen (bei 37°), sodann abgespült und 2 Minuten in Lysoform gelegt. Aus dem Innern des Präparates konnten keine Kulturen gezüchtet werden. Das Präparat selbst ist also nicht fäulnisfähig.

G. Chemischer Versuch über die Diffusion des ausgeschiedenen Formalins.

Um relative Werte für die Diffusionskraft des aus der A.-Masse ausgeschiedenen Formalins zu erhalten, wurden erst im schematischen Sinne die Verhältnisse einer Zahnwurzel nachgeahmt. Eine Glasröhre in der Form der beistehenden Abbildung wurde entsprechend einer amputierten

Tabelle Nr. 5. Chemische Versuche über die Diffusion des Formalins
a) durch Glaswurzeln mit Schabefleisch [s. Tafel 1. Figur 3].
Schwefelsäure-Morphiumreaktion.

Versuchsdauer	Formalin 40%	Albrecht Nr. 1	Albrecht Nr. 1 + 2	Trik-Form.	Kontr.
1 Tag	stark +	schwach +	stark +	stark +	—
5 Tage	stark +	+	stark +	stark +	—
9 Tage	stark +	schwach +	stark +	stark +	—
14 Tage	stark +	—	+	schwach +	—
18 Tage	+	—	+	schwach +	—
23 Tage	+	—	schwach +	—	—
30 Tage	+	—	—	—	—

Das Reagens wurde nach jeder positiv ausgefallenen Kontrolle erneuert.

Digitized by Google

Zahnwurzel mit frischem Schabefleisch angefüllt und darüber folgende Versuchsanordnung gebracht (s. Tafel 1, Figur 3). Die Tabelle 5 mag das Resultat kennzeichnen. Es ergab sich, daß mittelst der Schwefelsäure Morphiumreaktion das Formalin bereits am ersten Tag chemisch nachweisbar war und diese Wirkung bis zum 23. Tag anhielt.

H. Bakteriologische Versuche über Formalinabscheidung.

Dieselbe Methode wurde für die bakteriologische Prüfung angewandt. Die Infektion der Bouillon mit einer Streptokokkenreinkultur wurde nach

Tabelle Nr. 6. Bakteriologische Versuche über die Diffusion des Formalins
a) durch Glaswurzeln mit Schabefleisch [Tafel 1. Figur 4].
Bouillon, Streptokokkenimpfung

Versuchsdauer	Formalin 40%	Albrecht Nr. 1	Albrecht Nr. 1+2	Trik.-Form.	Kontr.
2 Tage	−	−	−	−	+
9 Tage	−	−	−	−	+
14 Tage	−	−	−	−	+
18 Tage	−	−	−	−	+
23 Tage	−	+	−	−	+
30 Tage	+	+	−	+	+
40 Tage	+	+	+	+	+

jemaliger Abimpfung der Testproben auf Agar erneuert, so daß ein klares Bild über die Wirksamkeit der A.-Masse sich ergab. Folgende Tabelle 6 gibt das Resultat wieder.

Die chemischen Versuche über die Diffusion und Abscheidung des

Tabelle Nr. 7. Chemische Versuche über Diffusion des Formalins durch amputierte Zähne [Tafel 1. Figur 5].

Einwirkung	Formalin 40%	Albrecht Nr. 1	Albrecht Nr. 1+2	Trik.-Form.	Kontr.
1 Tag	+	+	+	+	−
5 Tage	+	+	+	+	−
9 Tage	+	+	+	+	−
14 Tage	+	−	+	+	−
18 Tage	+	−	+	+	−
23 Tage	+	−	+	+	−
30 Tage	+	−	+	−	−
35 Tage	+	−	+	−	−
40 Tage	−	−	−	−	−

Digitized by Google

Tabelle Nr. 8. Bakteriologische Versuche über Diffusion und Abscheidung des Formalins durch amputierte Zähne. [Tafel 1. Figur 6].

Einwirkung	Formalin 40%	Albrecht Nr. 1	Albrecht Nr. 1+2	Trik.-Form.	Kontr.
2 Tage	—	—	—	—	+
5 Tage	—	—	—	—	+
10 Tage	—	+	—	—	+
15 Tage	—	+	—	—	+
20 Tage	—	+	—	+	+
25 Tage	—	+	—	+	+
30 Tage	—	+	—	+	+
40 Tage	—	+	—	+	+
45 Tage	+	+	+	+	

+ bedeutet: Wachstum von Kolonien, — bedeutet: kein Wachstum von Kolonien.

Formalins wurden auch an einwurzeligen amputierten Zähnen wiederholt (s. Tabelle 7, 8). Auch die bakteriologischen Versuche über Diffusion und Abscheidung des Formalins an amputierten Zähnen ergaben dieselben Resultate wie bei den Glasröhrchenversuchen.

Wenn wir das Resultat unserer diesbezüglichen Experimente[1]) zusammenfassen, so ergibt sich, daß die Albrechtmasse ein ständiges Dauerantiseptikum nicht ist, während hingegen lange Zeit hindurch eine milde, aber wirksame antiseptische Kraft von ihm ausgeht. Es mag vielleicht indiziert sein, Versuche darüber anzustellen, ob in einer wirksamen Form Thymol als Dauerantiseptikum beigefügt werden kann. Die diffundierende antiseptische Wirkung war mehrere Wochen hindurch nachzuweisen. Ferner zeigte sich, daß das Präparat selbst nicht fäulnisfähig und vollkommen unlöslich ist und so den oben [Seite 15] angeführten Grundforderungen Nr. 1, 2, 3, 5, 6, 7 und 8 entspricht. Die Forderung 9 läßt sich durch Zusatz von Bismutum, Subnitrikum annähernd erfüllen[2]). Die Abscheidung des Formalins geschieht langsam und anscheinend ohne Reiz für die periapikalen Gewebe.

Dieser Forderung für ein Wurzelfüllmittel scheint nach den neuesten Untersuchungen Römers neuerdings größere Beachtung geschenkt werden zu müssen. Hat er doch gezeigt, daß nach einer kurzen Einlage von Trikresol Formalin hochgradige Veränderung und Abszeßbildung im periapikalen

[1]) Diese Versuchstabellen geben u. f. auch wichtige und interessante Fingerzeichen für die Gangränbehandlung mit Formalinpräparate.

[2]) Es werden noch Wege gesucht werden müssen, ohne Verschlechterungen der Diffusionsfähigkeit dieses Ziel zu erreichen.

Digitized by Google

Gewebe erfolgt ist. Auch bei der Einlage von Perhydrol konnte er bei seinen Versuchen einen enormen Einfluß auf das umgebende Gewebe feststellen.

Wenn auch die Römerschen Untersuchungen, da sie beim Affen und nicht beim Menschen gemacht worden sind, in bezug auf die Stärke der von uns am Patienten erzielten Wirkung nur ein relatives Bild geben, wäre es doch wünschenswert, daß auch das Albrechtsche Präparat in bezug auf seine Wirkung auf das periapikale Gewebe histologisch untersucht wird.

Die Forderungen Albrechts, daß das Material mit den in den Wurzeln vorhandenen Flüssigkeiten, also dem Nährboden der Bakterien, feste Verbindungen eingeht, konnten wir an einer großen Reihe von Zähnen beobachten.

Versuchsprotokoll Nr. 87.

Der Kanal eines Inzisivus wurde gereinigt, aber nicht ausgetrocknet, sondern sehr feucht gelassen, sodann wurde der Zahn mit A.-Masse gefüllt und bestand die Wasserdurchlässigkeitsproben. Bei Spaltung zeigte sich der Kanal vollkommen ausgetrocknet. Dieselben Versuche wurden mehrfach wiederholt.[1])

I. Versuche über die Umhüllungsfähigkeit des Albrechtschen Präparates für organische Massen.

Um auch die von uns aufgestellte letzte Forderung für ein Wurzelfüllmittel, nämlich die vollkommen hermetische Einschließung und Sterilisierung evtl. zurückgebliebener organischer Reste im Wurzelkanal in bezug auf die Albrechtsche Füllung experimentell zu prüfen, wurden folgende Versuche angestellt.

Versuchsprotokoll Nr. 87.

Der Inhalt einer stark septischen Zahnwurzel wurde auf einen Objektträger ausgestreut und mit A.-Masse 1 plus 2 übergossen und 2½ Monate im Brutschrank bei 37° belassen. Nach dieser Zeit wurden Teile des septischen Kanalinhalts aus der Masse herausgeschält und in sterile Bouillon getan, wo kein Wachstum erfolgte. Der septische Inhalt war also vollkommen von der A.-Masse imprägniert und dadurch steril geblieben. Kontrolle wurde, wie in jedem Fall, auch hier angesetzt.

Versuchsprotokoll Nr. 88.

Etwas Schabefleisch wurde auf einen Objektträger in gleicher Weise wie bei Versuch 87 behandelt. Resultat nach 8 Wochen: Das Fleisch war nicht in Fäulnis übergegangen.

Wir sehen also, daß das Albrechtsche Präparat imstande ist, organische Massen luftdicht einzuschließen und steril zu erhalten resp. zu sterilisieren.

---

[1]) Meine später zu veröffentliche Versuche, betr. der Vereinigung des eventuellen Nahrbodens mit dem A-Präparat zu einer festen, unauslöslichen sterilen Verbindung haben diese Tatsache bestätigt.

Digitized by Google

Es galt nun auch im Wurzelkanal einen sicheren Beweis für diese Eigenschaft des Präparates zu erbringen, was nach vielen schwierigen Versuchen endlich gelang. Der Gedankengang bei diesen Experimenten war folgender: Von nicht vollkommen gereinigten Zähnen sollte der organische Rückstand gefärbt werden, dann der Kanal mit A.-Masse gefüllt werden und nach Erhärtung an Serienschnitten die Umhüllung gezeigt werden. Mit Methylenblau konnte jedoch keine deutliche Kontrastfärbung erzielt werden, und die Serienschnitte waren zum Studium zu dick.

Schließlich wurde folgende Methode angewandt:

Versuchsprotokoll Nr. 64, 65, 66.

Einem Bicus wurde die Pulpa unvollständig entfernt, Albrechtmasse gefüllt und der Zahn nach 24 Stunden in kleine ca. 1 mm dicke Brettchen zersägt. Diese wurden mittelst der bei Fischer geschilderten Färbetechnik nach Hansen gefärbt und nach Kochscher Methode in Kanadabalsam versteinert. Die Schliffpräparate zeigen deutlich die Kontrastfärbung der violetten organischen Massen, die ganz von der gelben A.-Masse eingehüllt sind.

Die Präparate waren technisch enorm schwierig zu erhalten, da der Kanalinhalt selbst bei der Versteinerungsmethode infolge der A.-Füllung sehr leicht beim Schleifen verletzt wurde. Die Präparate erbringen jedoch den deutlichen Nachweis für die umhüllende Eigenschaft des A.-Präparates (s. Präparat 64—70). [Tafel 3. Bild 12.]

Eine Zusammenfassung unserer Versuche mit der Albrechtschen Masse ergibt also, daß das Material bis auf die Forderung der Dauerantisepsis, welche aber durch seine absolute Unlöslichkeit und sein Eindringen in die feinsten Dentilkanälchen (s. Präparate 55, 56, 57) weniger unbedingt erforderlich zu sein scheint, allen von uns gestellten Anforderungen entspricht.

K. Perubalsam.

Die oben angeführten physikalischen und bakteriologischen Versuche haben u. E. schon seine Unbrauchbarkeit erwiesen. Aber auch die vorgenommenen Versuche an extrahierten Zähnen haben ergeben, daß er nicht in die feinsten Teile des Zahnes eindringt und so nicht unseren zu stellenden Forderungen entspricht.

L. Weitere Versuche über die Paraffinmethode.

Unsere bisherigen Versuche mit Paraffin haben ergeben, daß, **wenn** wir das Material bis zur äußersten Wurzelspitze **trocken** einschmelzen können, ein bakteriendichter Abschluß erzielt werden kann. Während beim Albrechtschen Präparat die Forderung 3 und 8 [s. Seite 15] infolge der flüssigen Form des Materials, wie die Versuche ergaben, eine relativ gute Befriedigung gebracht haben, haben unsere zahlreichen, außerhalb des Mundes gemachten Versuche große Schwierigkeiten in dieser Hinsicht für das Paraffin ergeben. Schon

Digitized by Google

rein theoretisch betrachtet kann das Paraffin den Wurzelkanal nur ausfüllen, wenn wir denselben absolut trocken haben, was im Munde für das Apex nur in den seltensten Fällen erreicht werden kann. Aber selbst in diesem Falle kann im günstigsten Fall das Paraffin nur so weit den Wurzelkanal ausfüllen, als wir mit der Schmelznadel reichen. Enge Kanäle, die ja nach unseren obigen Darlegungen keine Seltenheit sind, scheiden somit für die technische restlose Ausfüllung speziell an der Wurzelspitze aus, zumal wir infolge der Weichheit der Kupfernadel mit derselben den Kanal nicht einmal soweit sondieren können, wie mit der harten Stahlnadel. Bei weiten Kanälen aber wiederum ist eine Ausfüllung des Apex nur dann möglich, wenn wir mit dem feinsten Teil der Kupfernadel tief durch das Foramen dringen, was am Patienten wegen der damit verbundenen apikalen Reizung gänzlich ausgeschlossen ist. Unsere durchsichtig gemachten Zähne, sowie die Röntgenaufnahme von so behandelten Zähnen ergaben, daß in diesem Falle die Ausfüllung des Kanals illusorisch ist.

Beim Paraffin, welches weder organische Massen, wie die Albrecht-Masse, umhüllt und durchdringt, noch mit dem Nährboden, also dem flüssigen Inhalt des Kanales sich verbindet, ist jedoch auch bei den zur Füllung denkbar günstigsten Kanälen sowohl bei der Herstellung unter Druck als auch bei der Schmelzmethode absolute Keimfreiheit und Trockenheit des Kanals bis zur äußersten Spitze absolute Vorbedingung. Ob überhaupt je dieses Ziel einwandfrei zu erreichen ist, scheint mir mehr als zweifelhaft.

Fischer hat kürzlich eine neue Methode der Wurzelfüllung mit Paraffin angegeben unter Zuhilfenahme eines neuen, von ihm zusammengestellten Thymolpräparates, Pulpakavol, welches wesentliche Vorzüge vor dem gewöhnlichen bisher gebrauchten Thymol-Alkohol haben soll.

1. Es soll ein größeres Diffusionsvermögen besitzen;
2. es soll das Dentin tief mit Thymol imprägnieren;
3. das Paraffin soll eine besondere Affinität zu den mit Pulpakavol imprägnierten Kanalwänden besitzen.

M. Versuche über die Vorzüge des Pulpakavols vor dem Thymol-Alkohol.

In den folgenden Versuchsreihen soll nachgeprüft werden, wie weit das Pulpakavol tatsächlich Vorzüge vor dem gebräuchlichen Thymol-Alkohol besitzt und ob die Fischersche Methodik tatsächlich als eine „neue Wurzelbehandlungsmethode" bezeichnet werden kann, was von Adloff energisch bestritten wird.

Eine genaue Zusammensetzung des Pulpakavols ist nicht bekannt gegeben. 50prozentiges Thymol in flüssiger Form soll der Hauptbestandteil sein, während Kampfer und Chlorphenol zur ständigen Löslichkeit des Dauerantiseptikums zugesetzt sind.

Digitized by Google

Die desinfizierenden Eigenschaften des Thymols stehen nach den Laubenheimerschen Untersuchungen, die von Bönneken für unsere Zwecke nachgeprüft worden sind, außer jedem Zweifel. Um so mehr muß es verblüffen, daß Bönneken, der als sorgsamer Beobachter bekannt ist, in seiner neuesten Arbeit über die bakteriologischen Untersuchungen einiger neuer Wurzelantiseptika das Pulpakavol im Wurzelkanal vollständig versagend fand, während Thymol-Alkohol 70:100 hervorragend desinfizierende Kraft aufwies. Diesen Befund B. s habe ich bisher noch nicht nachprüfen können, jedoch mögen folgende Versuchsreihen über die Diffusionsfähigkeit des Pulpakavols gegenüber den anderen Thymolpräparaten in Parallele mit den B. schen Untersuchungen gestellt werden.

Schuster schreibt: Nach Fischer diffundiert das Thymol in gesättigter wässeriger Lösung stets in einer Konzentration 1:1000 und soll in kurzer Zeit (24 Stunden nach Fischer, 2—3 Tage nach Bönneken) das Pulpagewebe bis zur Wurzelspitze zu durchdringen imstande sein.

Während Bönneken chemisch die Diffusion des Thymols durch frisches Pulpengewebe nicht nachweisen konnte, sondern nur bakteriologisch, schreibt Fischer S. 120: „Mit der Bromwasserreaktion gelang es uns jedoch, das im Pulpakavol applizierte Thymol auch in kleinsten Mengen als Trübung der Bromlösung darzustellen und gleichzeitig zu zeigen, daß das Thymol speziell in meinem Präparat in jedem Falle bis zur Wurzelspitze diffundiert. In jungen Zähnen früher als in senilen, bei Pulpitis ebenso wie bei Gangrän. Während aber das konzentrierte Thymol, wie Bönneken fand, erst nach 5—6 Tagen durch das Gewebe entzündeter Pulpen diffundierte, erfolgte bei unserer Thymollösung eine bedeutend raschere Diffusion, frühestens nach 15, spätestens nach 24 Stunden."

Bei der Nachprüfung der Fischerschen Angaben wurden wiederum, um schematisch vorzugehen, die Diffusionsversuche zuerst in derselben Form wie bei den Formalinpräparaten in ganz feinen Glaswurzeln durch Schabefleisch angestellt [s. Tafel 1. Figur 7], wodurch wir relative Werte erhielten. Folgende Tabelle zeigt das konstant erhaltene Resultat bei mehreren Versuchsreihen.

Versuchsprotokoll Nr. 16 (s. Tabelle Nr. 9).

Das Resultat ergibt, daß weder Thymol-Alkohol, noch Pulpakavol eine chemisch nachweisbare Diffusion aufwiesen. Bei der bakteriologischen Prüfung, wo erst 6 Stunden nach der Ansetzung des Versuches die Testbouillon mit Streptokokken infiziert wurde, die erst in 3 Tagen merklich zu wachsen beginnen, war das Resultat folgendes (siehe Tabelle Nr. 10):

Also auch hier dasselbe negative Resultat, bis auf die wässerige Thymollösung. Die Versuche wurden an einwurzeligen, amputierten Zähnen sowohl im Bromwasser, wie auch in physiologischer Kochsalzlösung, welche nachher mit Bromwasser versetzt wurde, nachgeprüft und wiederholt.

Versuchsprotokoll Nr. 18 (s. Tabelle Nr. 11).

Digitized by Google

Tabelle Nr. 9. Vergleichend-chemische Versuche über die Diffusion diverser Thymol-Modifikationen durch Glaswurzeln mit Schabefleisch.

Reagens: Bromwasser

Einwirkungsdauer	Pulpacavol	Thymolalkohol	Wass. Thym.-Lös.	Thymol-Subst.	Kontr.
1 Stunde	—	—	—	—	—
3 Stunden	—	—	—	—	—
6 Stunden	—	—	—	—	—
24 Stunden	—	—	+ fraglich	—	—
48 Stunden	—	—	+ fraglich	—	—
3 Tage	—	—	+	—	—
5 Tage	—	—	+	—	—
8 Tage	—	—	+	—	—

Das Reagens wurde nach jeder positiven Kontrolle erneuert.

Hier war ebenfalls die von Fischer beobachtete Diffusion des Pulpakavols mittelst der Bromwasserreaktion nicht nachweisbar. Auch in den nachfolgenden bakteriologischen Versuchen mit amputierten Zähnen konnte die Diffusion des Pulpakavols nicht nachgewiesen werden. Siehe Tabelle Nr. 12.

Versuchsprotokoll Nr. 94.

Um nun festzustellen, ob die Diffusionsfähigkeit des Pulpakavols durch tierische Haut größer ist als beim Thymol-Alkohol, wurde folgender Versuch angestellt:

In je ein zur Abderhalderschen Serodiagnostik verwandtes Dyalisierhütchen wurden je 10 Tropfen Pulpakavol und Thymol-Alkohol gegeben.

Tabelle Nr. 10. Vergleichend-bakteriologische Untersuchungen über die Diffusion diverser Thymolpräparate durch Glaswurzeln mit Schabefleisch.

Einwirkungsdauer	Pulpacavol	Thymolalkohol	Wass. Thym.-Lös.	Thymol-Subst.	Kontr.
30 Stunden	+	+	—	+	+
2 Tage	+	+	—	+	+
4 Tage	+	+	—	+	+
6 Tage	+	+	—	+	+

+ bedeutet Wachstum von Kolonien, — bedeutet kein Wachstum von Kolonien.

In beiden Teilen wies das in Bromwasser hängende Hütchen bereits nach 1½ Stunden die Diffusion des Thymols auf, was deutlich durch Trübung des Bromwassers nachgewiesen wurde.

Digitized by Google

Tabelle Nr. 11. Vergleichend-chemische Untersuchungen über die Diffusion des Thymols bei diversen Thymolpräparaten durch amputierte Zähne.

Bromwasserreaktion

Einwirkungsdauer	Pulpacavol	Thymolalkohol	Thymolsubstanz	Wasser-Thymol	Kontr.
6 Stunden	—	—	—	—	—
8 Stunden	—	—	—	—	—
13 Stunden	—	—	—	—	—
24 Stunden	—	—	—	schwach +	—
2 Tage	—	—	—	+	—
4 Tage	—	—	—	+	—
6 Tage	—	—	—	+	—

Tabelle Nr. 12. Vergleichend-bakteriologische Untersuchungen über die Diffusion des Thymols durch amputierte Zähne.

Einwirkungsdauer	Pulpacavol	Thymolalkohol	Thymol-Subst.	Wasser-Thymol	Kontr.
1 Tag	+	+	+	—	+
2 Tage	+	+	+	—	+
4 Tage	+	+	+	—	+
6 Tage	+	+	+	—	+
8 Tage	+	+	+	—	+

+ bedeutet Wachstum von Kolonien, — bedeutet kein Wachstum von Kolonien.

Nach den bisherigen Versuchen ist anscheinend das Pulpakavol in bezug auf seine für die Wurzelbehandlung notwendigen Eigenschaften in keiner Weise dem gewöhnlichen Thymol-Alkohol überlegen, sondern im Gegenteil weniger günstig. Inwieweit das Fischersche Präparat speziell für die Wurzelfüllung besondere Vorzüge vor dem Thymolalkohol besitzt, soll im folgenden geprüft werden: Fischer hat dem Pulpakavol Fuchsinfarbstoff zugesetzt und im Wurzelkanal das Pulpakavol verdampft. Er hat dabei das Eindringen des Pulpakavols tief in das Wurzeldentin mittelst Verfärbung beobachten können. Bei einer Nachprüfung dieses Versuches ergab sich, wie auch schon Schuster in seiner zusammenfassenden Arbeit in den Ergebnissen der Zahnheilkunde mitteilt, daß auch die Fuchsinlösung allein ohne Verdampfung die Färbung des Dentins hervorruft.

Versuchsprotokoll Nr. 2.

Einem oberen Molaren wurde die Pulpa exstirpiert, die Kanäle

Digitized by Google

gereinigt und in den mesialen Wurzelkanal Thymolalkohol mit Methylenblau eingedampft. Der distale Kanal wurde in der gleichen Weise mit gefärbtem Pulpakavol überschwemmt und dasselbe mit der Schmelznadel verdampft. Sowohl die Querschnitte der Wurzeln als auch die hiervon angefertigten Schliffe zeigen keinen wesentlichen Unterschied oder sogar Vorteil des Pulpakavols vor dem Thymolalkohol.

Versuchsprotokoll Nr. 97.

In eine Elfenbeinplatte wurden 2 gleich dünne Kanäle gebohrt, in den einen gefärbtes Pulpakavol, in den anderen gefärbter Thymolalkohol gegeben und verdampft. Der Querschnitt zeigte wiederum keinen wesentlichen Vorzug des Pulpakavols.

Um die von Fischer behauptete Affinität der Thymolwurzelspitzen zu dem mit Pulpakavol imprägnierten Dentin nachzuprüfen, wurden diverse gut zugängliche Wurzelkanäle mit Pulpakavol vorbehandelt und nachher geröngt. Gleiche Versuche wurden mit Paraffin gefüllten Zähnen vorgenommen, die nach der obigen Methode durchsichtig gemacht wurden. Zu diesem Zwecke war es nötig, ein gefärbtes Paraffinpräparat zu benutzen. Um ein solches zu erlangen, haben wir erst vergeblich uns bemüht, das Paraffin mit Farbstoffen zu durchsetzen, was uns jedoch nicht gelang. Schließlich haben wir das im Wasserbade flüssig gemachte Paraffin mit Joddämpfen gesättigt, wodurch wir eine schöne, dunkelbraune Färbung erzielt haben, die im durchsichtigen Präparat sich gut abhob. Die mit Pulpakavol im obigen Sinne vorbehandelten Wurzelkanäle zeigten keineswegs eine bessere Füllung als die mit Thymolalkohol behandelten.

Versuchsprotokoll Nr. 99.

Es wurde versucht kleine Elfenbeinstückchen mittelst Pulpakavol und Thymolalkohol zu imprägnieren und dann Paraffin aufzuschmelzen. Diese Stückchen wurden in eine Farblösung gelegt und 8 Tage belassen. Es zeigte sich bei beiden Präparaten, daß die Farblösung unter das aufgeschmolzene Paraffin gelangt war, so daß dieses sich vollkommen abhob.

Also auch bei diesen Versuchen hat das Pulpakavol in keiner Weise schätzenswerte Eigenschaften vor dem Thymolalkohol gezeigt und es liegt u. E. kein Grund vor, das Präparat in den zahnärztlichen Arzneischatz einzuführen.

Zusammenfassung:

Die experimentellen Untersuchungen über die modernen Wurzelfüllungen haben also folgende Resultate ergeben:

1. Als die einwandfreieste und unseren Anforderungen am meisten entsprechende Wurzelfüllungsmethode können wir auf Grund umfangreicher Untersuchungen die Albrechtmasse empfehlen. Es darf jedoch nicht verhehlt werden, daß Resultate mit dem A.-Präparat nur dann erzielt

Digitized by Google

werden können, wenn sehr sorgfältig die Flüssigkeit in die Kanäle Tropfen für Tropfen gepumpt wird und daß wir entgegen den Albrechtschen Ausführungen mit der Nadel bis zum Foramen apicale vordringen sollen.

2. Die Abrahamsche Sondenfüllung entspricht in keiner Weise unseren Anforderungen.

3. Die Fischersche Modifikation der Paraffin-Schmelzmethode ist nach unseren Versuchen nicht als eine neue Methode zu betrachten und hat keine wesentlichen Vorzüge gezeitigt.

4. Der von vielen Anhängern der absoluten Exstirpation behaupteten fast immer vorhandenen Möglichkeit der Reinigung und Sondierung der Wurzelkanäle ist auf Grund unserer Experimente die Tatsache entgegengestellt, daß bei wahllos untersuchten Zähnen der Prozentsatz der selbst außerhalb des Mundes undurchgängigen Kanäle ein recht hoher ist.

5. Der Perubalsam ist zur Wurzelfüllung nicht geeignet.

Schluß.

Wir haben in obigen Ausführungen die Versuche niedergelegt, die wir außerhalb des Mundes an einem Material von über 200 uns wahllos in die Hände gekommener Zähne von Patienten im Durchschnittsalter von 15 bis 30 Jahren erhalten haben. Wir haben somit möglichst diejenigen Zähne ausgeschaltet, bei denen entweder durch noch nicht vollständige Entwicklung oder durch bereits eingetretene Verkalkung besonders schwierige Verhältnisse geschaffen waren. Unsere Versuche haben wiederum mit äußerster Evidenz gezeigt, daß alle von uns geübten Maßnahmen bisher in bezug auf die Wurzelbehandlung noch sehr im Anfangstadium einer Entwicklung stehen, und daß noch mühselige Arbeiten erforderlich sein werden, um auch nur annähernd einwandfreie Resultate in der Mehrzahl unserer Behandlungen zu erreichen.

Man mag vielleicht hie und da der Ansicht sein, daß Versuche außerhalb des Mundes überhaupt keine Beweiskraft für die Güte resp. Wertlosigkeit eines Wurzelfüllungsmaterials haben können, da wir doch nur äußerst schwer auch nur annähernd gleiche Verhältnisse wie im Munde zu schaffen in der Lage sind. Hingegen bin ich der Meinung, daß gerade beim Gebiet der Wurzelfüllung die systematische Untersuchung des Erreichbaren außerhalb des Mundes für uns ungeheuer wichtig sein muß, denn die Verhältnisse beim Experiment sind wesentlicher günstiger als im Munde und sind Mißerfolge im Experiment deshalb noch weit schwerwiegender zu bewerten als solche im Munde. Denn diese Versuche zeigen uns mit erstaunlicher Evidenz, wie wenig wir im Munde, wo wir nicht kontrollieren können, das erreichen, was wir bezwecken. Aus diesem Grunde habe ich alle meine Versuche von den einfachsten Anfängen der Glaswurzel- resp. imitierten

Digitized by Google

Verhältnisse bis zu den Objekten, die möglichst unseren praktischen Maßnahmen im Munde entsprechen, durchgeführt, um so die Materialien und ihre Eigenschaften vollständig kennen zu lernen und aus den günstigsten Erfahrungen im Experiment ein relatives Bild für unsere Arbeiten im Munde zu konstruieren. Wohl sind die Erfahrungen in der Praxis und am Patienten letzten Endes ausschlaggebend, aber die wissenschaftliche Prüfung muß vor diesen den Wegweiser abgeben für die Beurteilung der Erfolge. Denn jeder Praktiker, mag er sich zu den Ergebnissen dieser Arbeit stellen, wie auch immer er mag, wird zugeben müssen, daß gerade auf dem Gebiet der Wurzelbehandlung die Beurteilung eines erzielten Erfolges resp. Mißerfolges eine mißliche Sache ist, und daß die Radiologie uns in dieser Beziehung die größten Überraschungen gebracht hat. Andererseits kann und darf uns die Güte der Natur, die uns vielfach enorm unterstützt, nicht veranlassen, uns von vornherein auf sie zu verlassen und die Empirie als Grundlage und Maßstab im selben Maße wie bis vor wenigen Jahren bestimmend für unsere therapeutischen Maßnahmen sein zu lassen.

Daher kann die vorliegende Arbeit auch keineswegs den Anspruch erheben, erschöpfend die Probleme der Wurzelfüllung behandelt oder auch nur bis zu einem gewissen Abschlusse gebracht zu haben. Ich glaube jedoch, nicht nur der theoretischen Forschung, sondern auch vor allen Dingen den Erfordernissen der Praxis einen, wenn auch nur kleinen Dienst mit diesen Untersuchungen, die aus der Praxis hervorgingen und mit Versuchen in der Praxis parallel gingen, geleistet zu haben. Wenn auch unsere Experimente gezeigt haben, daß wir in der Albrechtschen Füllungsmasse einen bedeutenden Fortschritt für die Wurzelfüllung erhalten haben, können wir dennoch uns keineswegs durch die Eigenschaften des Materials darauf verlassen, sorglos zu arbeiten und dem Material die Aufgaben zu überlassen, die wir durch eine sorgfältige vorbereitende Wurzelbehandlung für den Erfolg am Patienten zu leisten haben.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Kollegen Konow, dem Direktor der Hamburger Zahnklinik der Dienstbotenkrankenkasse, meinen innigsten Dank zu sagen für die freundliche Überlassung eines ausgedehnten Sektionsmaterials, durch welches mir erst meine Versuche ermöglicht wurden.

Ebenso herzlicher Dank gebührt meinem lieben Sozius und Kollegen Herrn C. A. Buschdorff, der mit großem Interesse meinen Untersuchungen gefolgt ist, mir aus dem Schatz seiner jahrzehntelangen reichen Erfahrungen manchen wertvollen Wink gegeben hat, und der zum Zwecke einer objektiven Betrachtung der Versuchsresultate dieselben zum Teil mitgeprüft und durchgesehen hat.

Ferner vielen Dank auch dem Kollegen Dr. Albrecht für freundliche gütige Überlassung großer Mengen seines Präparates, ebenso der Firma Dr. Schönbeck u. Co., Leipzig, für die Überlassung des Pulpakavol.

Digitized by Google

Nachtrag.

Verzeichnis der Präparate.

Die kopierten Präparate sind hier angegeben, dieselben sind von mir selbst kopiert.

Präparat 25.

M^2, 3 Kanäle: Palatinaler Kanal sehr gut sondierbar, wird fest mit Paraffinpoints ausgestopft, ebenso der mesiale Kanal. Der distale Kanal, auch gut sondierbar, wird mit Albrechtfüllung gefüllt. Nach Erhärtung der letzteren kommt das ganze in den Apparat Figur 1 (Fuchsinlösung). Resultat: Siehe Präparat a, b, c. Es ist kein Farbstoff in die Kanäle eingetreten, selbst nicht unter der Saugpumpe. Kopiert.

Präparat 26. Glasröhre mit Albrechtfüllung. Siehe Kontraktion nach zwei Wochen im Brutschrank. Kopiert.

Präparat 27. Caninus, ausgetrocknet, Kanal ausgebohrt, Albrechtfüllung, 12 Stunden Methylenblau. Resultat: fast gar nicht eingedrungen. Kopiert.

Präparat 28.

M_2, mesialer sehr durchgängiger Kanal fest mit Guttaperchapoint verschlossen, distaler, nicht ganz sondierbarer Kanal mit Albrecht gefüllt. Nach 16 Stunden Methylenblau Lösung ca. 7 cm in Glasröhre gestiegen. Spaltung zeigt die Färbung nur im Guttaperchakanal. Kopiert.

Präparat 29.

Bicus. Beide Kanäle ausgebohrt und mit Paraffin a) gestopft (kopiert), b) ausgeschmolzen; 25 Stunden in Methylenblau, 2 Stunden Saugpumpe a) nicht eingedrungen, b) eingedrungen.

Präparat 30.

M^1 a) Palatinaler Kanal. sehr gut durchgängig, gefüllt mit Guttaperchapoint in Chloroform; b) Mesialer Kanal, gut durchgängig, Albrechtfüllung; c) Distaler Kanal, halb durchgängig, Albrechtfüllung. Nach 24 Stunden Methylenblau ohne die Albrechtfüllung trocknen zu lassen a) nicht eingedrungen, b) nicht eingedrungen, c) eingedrungen. Kopiert.

Präparat 32. I' fest gefüllt mit Guttaperchapoint + Chloroform. 48 Stunden Methylenblau, 6 Stunden Saugpumpe, Resultat einwandfrei, kopiert.

Präparat 33. I' fest gefüllt mit Guttapercha ohne Chloroform. Bereits nach $^1/_2$ Stunde Methylenblau in Röhre gestiegen, kopiert.

Präparat 34. Glasröhre mit Albrecht gefüllt unter Luftabschluß kontrahiert bis zum 1. Strich, dann aus der Röhre ausgestoßen. Kontraktion geht ständig weiter. Kopiert.

Präparat 35. M' a) Palatinaler Kanal, nicht ausgetrocknet, Paraffin gestopft; b) Mesialer Kanal, mit Sonde ganz sondierbar, mit Schmelznadel bis 1 mm vor dem Apex, Pulpacavol ausgedampft und mit Paraffin ausgeschmolzen; c) distaler Kanal, gut sondierbar, mit Nadel ganz, Schmelznadel bis $1^1/_2$ mm. Gut ausgetrocknet. Paraffin ausgeschmolzen. 13 Stunden in Methylenblau und $^1/_2$ Stunde Saugpumpe a) einwandfrei, b) und c) eingedrungen. Kopiert.

Präparat 36. a) Palatinaler Kanal, gut sondierbar, nicht ausgetrocknet Albrecht, b) Mesialer Kanal, nicht ganz sondierbar, Albrecht, c) distaler Kanal, dito. Das ganze 12 Stunden in Methylenblau, 3 Stunden Saugpumpe. Resultat einwandfrei. Kopiert.

Präparat 37. a) Palatinaler Kanal mit Albrecht gefüllt und direkt ohne Wartezeit in Apparat 1, b) mesialer Kanal, schlecht sondierbar, do., c) distaler Kanal, nicht halb sondierbar, do. Methylenblau etwas eingedrungen. Kopiert.

Digitized by Google

Präparat 38. a) Palatinaler Kanal, gut sondierbar, Pulpacavolverdampfung, Paraffin eingeschmolzen. 18 Stunden Methylenblau; b) distaler Kanal, gut sondierbar, ohne Pulpacavol mit Schmelznadel ausgetrocknet; c) mesialer Kanal, schlecht sondierbar, nicht ausgetrocknet, Paraffin gestopft. Resultat: nicht eingedrungen.

Präparat 42. B^2, ein Kanal, bis auf 3 mm, durchgängig, Kanal gründlich gereinigt, Carmin eingepumpt, gespalten. Siehe Rückstand der Pulpa.

Präparat 43. I', einkanalig, bis auf 2 mm sondierbar, wie bei 42.

Präparat 48. M_2, Kanäle möglichst gereinigt, wie oben. Kopiert.

Präparat 49. a, b, c wie oben. Kopiert.

Präparat 50. Oberer Eckzahn, nicht ganz gereinigt, 4 Tage Antiforminbad. Kopiert.

Präparat 54. Eckzahn, enger Kanal, unter Winkel von 45° Albrechtfüllung Serienschnitte.

Präparat 55. Bicus, mittelmäßig enger Kanal, unter 45° Winkel Albrecht gefüllt. Serienschnitte. Kopiert.

Präparat 56. Canius, nicht gründlich gereinigt, Inhalt mit Methylenblau gefärbt, dann Albrechtfüllung. Serienschnitt. Kontrastfärbung, nicht deutlich. Kopiert.

Präparat 57. M^1 palatinaler Kanal, Nadel abgebrochen. Distaler und mesialer Kanal nicht ganz durchgängig. Albrechtfüllung. Schnellentkalkung zeigt deutlich vollständige Ausfüllung aller Kanäle bis in die feinsten Teile. (Kopiert.)

Präparat 58. M^3 Kanäle nicht sondierbar, Schnellentkalkung, (Albrecht).

Versuch 60, Präparat 60. Oberer Eckzahn, Methylenblau Kontrastfärbung, Serienschnitt, in Schäfferlösung entkalkt.

Präparat 61. do.

Präparat 62. Eckzahn 45° gefüllt mit Albrecht. Schnellentkalkung.

Präparat 64, 65, 66. Schliffpräparate von Bicus, nicht gut gereinigt, Albrechtfüllung, in 1 mm dicke Brettchen zersägt, Hausenfärbung (S. Fischer) $^1/_2$ Stunde lang, Kochsche Versteinerung.

Präparat 67, 68, 69, 71. do.

Präparat 65 und 70 kopiert.

Präparat 70. Eckzahn mit genau passendem Stift gefüllt, (S. Text) Apexschliffpräparat, Kochsche Versteinerung, Hausenfärbung.

Präparat 72. Thymolalkohol / Pulpacavol } verdampft mit Methylenblau.

Präparat 73. do.

Präparat 74. Schliffe do.

Präparat 78. Perubalsam in Apparat Nr. 1, jedoch oben verschlossen, Fuchsinlösung.

Literaturverzeichnis.

1. **Abraham:** Sondenfüllung für Zahnwurzelkanäle. D. M. f. Z., Juli 1913.
2. **Adloff:** Das Durchsichtigmachen von Zähnen und unsere Wurzelfüllungsmethoden. D. M. f. Z., Juni 1913.
3. —: Zur Kritik der neuen Fischerschen Wurzelbehandlungsmethode. Deutsche Zahnärztl. Wochenschr., 1913.
4. **Albrecht:** Ein Beitrag zur Behandlung blinder Abscesse. D. M. f. Z. 1904, S. 647.
5. —: Feste oder flüssige Wurzelfüllung. D. M. f. Z., Juli 1913.
6. **Baumgartner:** Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung. Öst.-Ung. Vierteljahresschr., 1909.

Digitized by Google

7. **Boenneken:** Über Pulpaamputation, D. Zhlk. in Vorträgen, Heft 12.
8. —: Zur Therapie der Pulpakrankheiten. D. M. f. Zhlk., 1912, Heft 9.
9. —: Untersuchungen über einige neuere bei der Wurzelbehandlung verwendete Antiseptika. Östr. Zeitschr. f. Stomatologie März 1913.
10. **Callahan:** Die Behandlung der Wurzelkanäle. Öst-Ung. Vierteljahrsschr. f. Zhlk., 1901.
11. **Dependorff:** Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde. Jahrgang I und II.
12. **Dill:** Zit. nach Dependorff.
13. **Dunges:** Über Antiformin. Hygien. Zeitschr. 1913, H. 23.
14. **Euler:** Zusammen mit Köhler: Vergleichende Studie über Entkalkungsflüssigkeiten. Korrespond. f. Z. Bd. 39, H. 3.
15. —: Pathologie der Wurzelhaut. Ergebnisse d. ges. Zhlk. III. Jhrg., H. IV.
16. **Fischer:** Bau und Entwicklung der Mundhöhle des Menschen. Leipzig 1911.
17. —: Beiträge zur Behandlung erkrankter Zähne mit besonderer Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Wurzelkanäle. D. Z. in Vorb. H. 45.
18. —: Der heutige Stand der Wurzelbehandlung. D. M. f. Zhlk. 1912, H. 12.
19. —: Über Thymol und seine Lösungen. Ergebn. der ges. Zhlk. H. 2, Jahrg. III.
20. **Kantorowicz:** Diskussion. D. M. f. Zhlk., Juni 1912.
21. **Kueschaurek:** Ein neues Kapitel der Röntgentechnik. Öst.-Ung. Vierteljahresschr. April 1912.
22. **Laubenheimer:** Dissertation. Wien 1909. Urban und Schwarzenberg.
23. **Lippschitz:** Die Extraktion der Pulpawurzel in Theorie und Praxis. D. M. f. Z., Juli 1913.
24. **Mayrhofer:** Prinzipien einer rationellen Therapie des Pulpagangrän. Leipzig 1909.
25. —: 1. Ergänzungsheft
26. —: Über Antiformin. Ergebn. der ges. Zhlk., Heft 1, III. Jhrg.
27. **Miller:** Lehrbuch der konservativen Zahnheilkunde. Leipzig. Georg Thieme.
28. **Möller:** Zit. nach Michels Ergebn.
29. **Preiswerk:** Die Pulpaamputation, eine klinische, pathohistologische und bakteriologische Studie. Öst.-Ung. Vierteljahrsschr. f. Zhlk., 1901, Heft 2.
30. **Proell:** Experimentelle Untersuchungen über die Ursache des Pulpatodes unter Silikat. D. M. f. Zhlk., Febr. 1913.
31. **Römer:** Die histolog. Veränd. u. s. f. D. M. f. Zhlk., Juli 1913.
32. **Schröder:** Ein Beitrag zur Behandlung der Pulpagangrän. D. Z. W., 1903.
33. **Schuster:** Pulpa und Wurzelbehandlung. Ergebn. der ges. Zhlk., III. Jhrg., Heft 4.
34. **Szabo:** Experimentelle Untersuchung. Öst.-Ung. Vierteljahrsschr., April 1909.
35. **Adolph Witzel:** Kompendium der Pathol. der Pulpakrankheiten. 1879.
36. Studie über das Füllen der Wurzelkanäle. Zit. nach Fischer.
37. **Zilkens:** Diskussion D. M. f. Zhlk., Juli 1913.
38. **Zilz:** Über die Tuberkulose des Zahnfleisches. Ergebn. der ges. Zhlk., III. Jahrg., Heft 4.

Digitized by Google

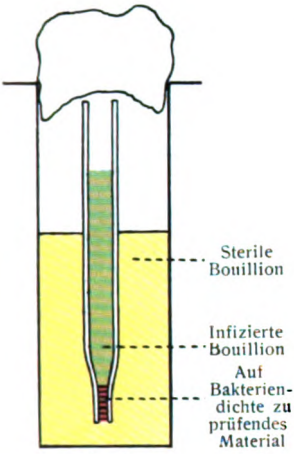


Fig. 1.

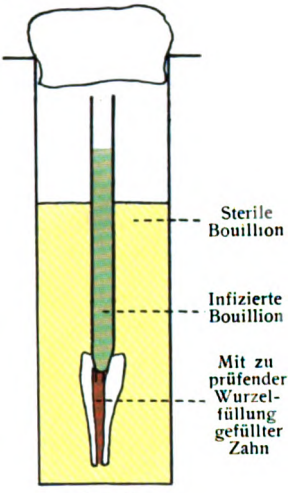


Fig. 2.

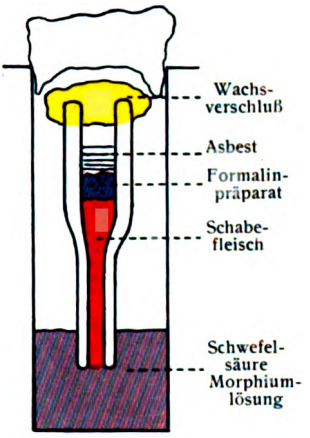


Fig. 3.

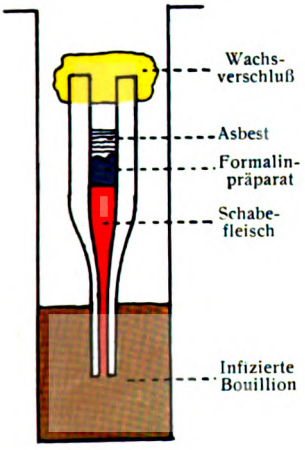


Fig. 4.

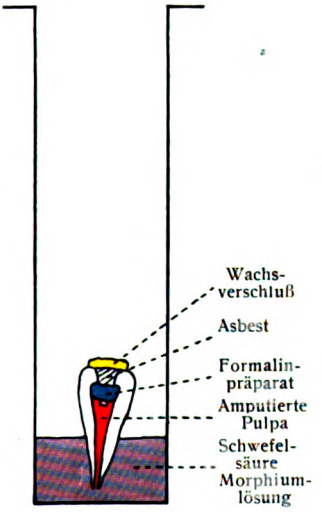


Fig. 5.

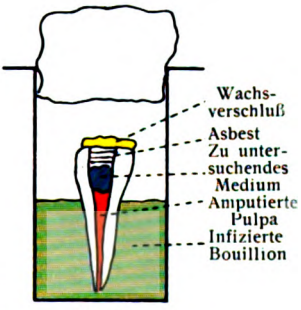


Fig. 6.

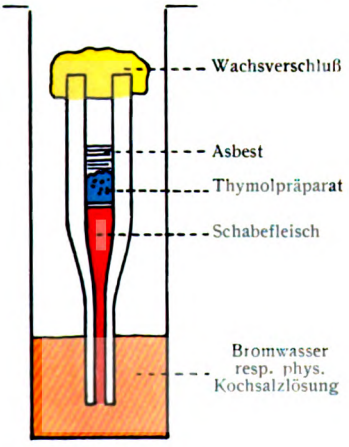


Fig. 7.

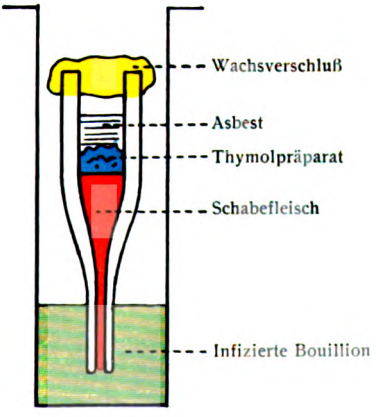


Fig. 8.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4

Bild 5

Bild 6

Bild 7

Bild 8

Bild 9

Bild 10

Bild 11

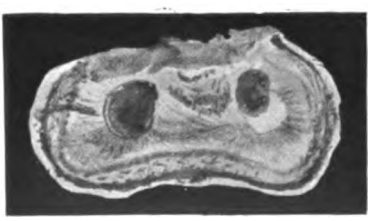


Bild 12

Rudolf Möller pinx.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Herstellung von Obturatoren für den weichen Gaumen.

(Eigene Methode.)

Von

Dr. **Theodor Elfert,** Berlin.

Mit 6 Textabbildungen.

Die Anfertigung von Obturatoren für den weichen Gaumen kommt eigentlich nur in zwei Fällen in Frage.

Im ersten Fall handelt es sich um nicht operierte Gaumenspalten, deren Operation absichtlich oder aus Nachlässigkeit der Angehörigen unterblieben ist. Ersteres tritt oft ein in schwer zu operierenden Fällen, wenn bei der großen Breite der Spalte eine chirurgische Therapie nicht anzuwenden ist; letzteres zeigen veraltete Fälle, bei welchen häufig der Patient schon eine Prothese trägt.

Der zweite Fall trifft zu bei Gaumenspalten, deren Operation keinen oder nur teilweise Erfolg hatte.

Wenn ich auf die mühevollen und zeitraubenden Arbeiten und auf die Erfahrungen zurückgreife, die ich in ungefähr einem Dezennium bei der Anfertigung von Obturatoren für weiche Gaumen gehabt, so kann ich mich nur der Ansicht der Chirurgen anschließen, daß unoperierte Gaumenspalten der chirurgischen Therapie zu überweisen sind.

Ich muß den Ausführungen des Herrn Prof. Helbing, Berlin, in seinem auf dem internationalen Kongreß zu Berlin 1909 gehaltenen Vortrage „Meine Erfahrungen bei 53 Gaumenspaltoperationen, mit technischen Mitteilungen“[1]) beipflichten, wenn er sagt: „Ich bekenne mich deshalb vor diesem hohen Forum als ein absoluter Gegner jedweder Prothesenbehandlung bei nicht operierten Gaumenspalten. Die Prothese ist nie imstande, die Gaumenspaltenoperation zu ersetzen. Denn nur die Operation schafft bleibende Verhältnisse, der Obturator dagegen kachiert im besten Falle den Defekt und muß während des Wachstums häufig geändert und kontrolliert werden,

[1]) Zahnärztliche Rundschau No. 44. Jahrgang 1909. Berliner klinische Wochenschrift Nr. 39. Jahrgang 1909.

Digitized by Google

so daß die unglücklichen Patienten dauernd ärztlicher Behandlung unterworfen sind."

Gerade aus diesem Grunde, daß der Obturator bei Kindern, wenn er gut funktionieren soll, fast alle Jahre oder noch öfter erneuert werden muß, und daß die Patienten dauernd in zahnärztlicher Behandlung bleiben müssen, ist bei nicht operierten Gaumenspalten dringend zur Operation zu raten. Aber obgleich bei dem heutigen Stand der chirurgischen Technik dem geschickten, mit diesem Spezialfach vertrauten Chirurgen die operative Heilung der Gaumenspalten in sehr vielen Fällen einwandfrei gelingt, so bleibt nach statistischen Feststellungen doch immer noch ein erheblicher Prozentsatz, bei dem Heilung nicht erreicht wurde, für den Zahnarzt übrig, abgesehen von den Fällen, in denen eine Operation nicht ratsam erschien oder aus Vernachlässigung unterblieb.

Hier nun soll der Zahnarzt eine Obturatorprothese, sei es für den weichen oder den harten und weichen Gaumen, so ideal als möglich bauen, damit ein reines Sprechen erzielt wird, das sich nach Klangfarbe von demjenigen der normalen Sprache in keiner Weise unterscheidet. Um diese Forderung zu erfüllen, suchte ich die Obturatoren so zu konstruieren, daß sie annähernd den normalen anatomischen Verhältnissen entsprachen. Dies konnte ich nur dadurch erreichen, daß ich ein künstliches Gaumensegel befestigte, welches in Gestalt und Funktion dem natürlichen so nahe als möglich kam. Ein zu starres, festes oder nicht willig mitschwingendes Gaumensegel wird beim Sprechen immer eine näselnde Sprache zur Folge haben.

Es waren folgende Bedingungen zu erfüllen:

Erstens war für richtige Größe und genügende Beweglichkeit zu sorgen, um den Kontakt sowohl mit dem Zungenrücken, als auch — wie schon Warnekros in seiner Abhandlung „über die Ursachen der Lippen- und Gaumenspalten"[1]) hervorhebt — mit dem Musculus constrictor pharyngis superior herzustellen. Der Kontakt dient dazu, die Mundhöhle gegen den Nasenrachenraum abzuschließen, reine Klangfarben zu bilden und zu verhüten, daß die Speisen beim Schlingakt einen falschen Weg nehmen.

Zweitens darf nicht zu dickes Material gewählt werden, damit nicht der Eindruck entsteht, es werde mit „vollem Munde" gesprochen.

Drittens ist die größte Elastizität des Materials nötig, damit das Gaumensegel bei Hustenreiz usw. schnell ohne Hilfe des Patienten in seine Gleichgewichtslage zurückkehrt.

Viertens ist möglichst lange Haltbarkeit erforderlich.

Ich habe mich deshalb nie für die vielfach angefertigten dicken, unbeweglichen Defektverschlüsse aus hartem oder weichem Kautschuk er-

[1]) Zahnärztliche Rundschau Nr. 29. Jahrgang 1908.

Digitized by Google

wärmen können, da sie den anatomischen Verhältnissen nicht einmal annähernd entsprechen. Nach meiner Ansicht ist es am schwersten, Kindern mit ganzem oder teilweisem Milchgebiß einen Obturator zu schaffen, da die niedrigen Milchzähne geringen Halt für die Befestigung desselben bieten und der Unverstand des Kindes die Arbeit erschwert. Trotz dieser Schwierigkeiten ist dringend zu raten, einem Kinde nach mißglückter Operation einen gut functionierenden Obturator zu fertigen, damit es mit diesem schon auf der Schule beginnen kann, die Laute in der richtigen Klangfarbe zu bilden. Meine Erfahrungen möchte ich deshalb hier des besseren Verständnisses wegen gerade an einem für den weichen Gaumen eines Kindes angefertigten Obturator demonstrieren, der sich in idealer Weise bewährt hat. Im September 1905 begann ich mit den Obturatorarbeiten bei der Patientin, die damals im siebenten Lebensjahre stand. Sie war von einem ersten Chirurgen operiert worden. Als ich die Behandlung übernahm, zeigte der weiche Gaumen zwei Defekte. In der Mitte, unmittelbar hinter dem harten Gaumen, war eine kleine ovale Öffnung [O] und nach unten eine 2 cm breite und 2½ cm lange Spalte offen geblieben.

Fig. 1. Zustand des Mundes nach Ausfall der Milchmolaren auf der linken Seite und m^1, in welchem Stadium die Patientin auch einen Obturator trug.

Der von mir gefertigte Obturator besteht aus:

einer herausnehmbaren Brücke mit Gleitfortsatz,
einem beweglichen Gaumensegel und
einer Schienung des Gaumensegels.

Zuerst wurde ein Gipsabdruck genommen, der auch noch einen kleinen Teil des weichen Gaumens wiedergibt. Da bei diesem mit wenig Erfolg operierten Gaumen außer dem großen Defekt noch ein kleines Loch in der Nähe des harten Gaumens offen geblieben war, so überdeckte ich das Loch mit einem Stück starken Seidenpapiers, um das Hineinlaufen des Gipses zu verhindern. Das Stück Seidenpapier, welches am günstigsten viereckig gewählt wird, muß etwas größer als die Öffnung sein, damit es nicht durch den Druck des Gipses durch dieselbe gepreßt wird. Wo es angebracht ist, kann auch ein Stück englisches rosafarbenes Pflaster, das gut angefeuchtet werden muß, um die Steifheit beim Andrücken zu verlieren, recht gute Dienste leisten. Der Abdrucklöffel muß auch nach hinten mit einem senkrecht stehenden Wachsstreifen (½ cm hoch) versehen werden, damit der

Digitized by Google

Gips nicht durch den großen Defekt in den Rachen usw. hineinläuft, was sehr leicht schwere Komplikationen zur Folge haben kann.

Von der einen Seite des harten Gaumens bis zur anderen wurde eine Brücke aus Kautschuk mit einem Gleitfortsatz gearbeitet, welch letzterer dünner gehalten wurde als der vordere Teil der Brücke, und zwar um soviel, wie die Stärke des Gaumensegels und der Schiene ausmachen. Zur Befestigung wurde die Brücke mit 4 Goldklammern versehen, die folgende Zähne (Fig. 2) umklammerten:

rechts:	links:
M 1	1 M
m 2	1 B
	2 B.

Fig. 2. Zustand des Mundes, nach Durchbruch der Bicuspidaten links oben. Nach oben abgebildetem Abdruck ist der in der Arbeit beschriebene Obturator gefertigt worden.

In den hinteren Teil der Brücke längs des Randes Fig. 4 wurden 3 Schraubenmuttern einvulkanisiert. An jede Schraubenmutter wurden 2 Anker angelötet, um der Mutter im Kautschuk einen größeren Halt zu geben. Einem Verrücken der Schraubenmutter im Kautschuk beugt man beim Stopfen, Pressen und Vulkanisieren durch eine Nadel vor, die durch die Höhlung der Schraubenmutter hindurch in den Gips gestochen wird. Auf den dünner gearbeiteten hinteren Rand der Brücke (Fig. 3) wurde nun das aus einer Paragummiplatte von $^1/_2$ mm Stärke gefertigte Gaumensegel nach Unterlegung einer Goldschiene unter die Schraubenköpfe mittels 3 aus Gold gefertigten Schrauben aufgeschraubt (Fig. 3) und den Muskellagen entsprechend mit einer scharfen Schere ausgeschnitten, was viel Mühe macht, da oft um ein Millimeter zu viel oder zu wenig weggeschnittenes Material die richtige Klangfarbe erheblich beeinträchtigt.

Die starke Adhäsion der Gummiplatte an den noch vorhandenen Velumpartieen, auf denen sie ruht, bringt es zuwege, daß jede Stellung und Schwingung der Muskeln sich zwingend der Gummiplatte mitteilen und so ein richtiges Functionieren veranlassen.

Die Uvula nachzubilden, hat sich nicht bewährt, da der Gummivorsprung leicht reizt. Versuche, die ich mit dünnen Gummiplatten, dem bekannten Cofferdam, anstellte, versagten vollständig, weil er zu dünn ist. Er adhäriert zu stark und drückt sich wegen der zu leichten Beweglichkeit tief in den Defekt hinein, wodurch Hustenreiz und Brechbewegungen hervorgerufen werden. Eine stärkere Para-Gummi-Platte war auch nicht zu ge-

Digitized by Google

brauchen, weil sie weniger elastisch ist und den Mund mit zu viel Material anfüllt. Auch die Versuche, für das Gaumensegel Trommel-Kalbfell zu benutzen, um eine bessere Resonnanz zu erzielen, zeigten keinen Erfolg, da das Trommelfell als nicht gegerbte Substanz im Munde aufquillt, allmählich die Spannung einbüßt und im hohen Grade unansehnlich wird, was leicht Ekel hervorruft. Es wurden ferner noch Versuche mit einer großen Anzahl von Materialien angestellt, wie gummiartigen Stoffen, mit Gummilösung verbundenen Cofferdamplatten, feinem Leder, zarten, dünnen Goldplatten usw., die alle leicht Falten bildeten, weil den Stoffen die Elastizität, also die Eigenschaft fehlt, in diesem Falle Schwingungen auszuführen

Fig. 3. Fertiger Obturator von der vorderen Seite. Das abgebildete Gaumensegel ist aus rotem Patentgummi gefertigt und nach unten nicht genügend abgeschnitten, um den auf dem Gummi vorgezeichneten hellen Strich zu zeigen.

Fig. 4. Fertiger Obturator von der hinteren Seite, mit umgebogenem Gleitfortsatz.

und schnell in die Gleichgewichtslage zurückzukehren. Das einzige Material, welches neben der Para-Gummi-Platte sich auch bisweilen gut bewährt hat, ist die rote, fein gerillte Patent-Gummiplatte von $^1/_2$ mm Stärke, wie sie in Fig. 3 und 4 abgebildet ist. Doch ist sie weniger zu empfehlen, weil dem Gummimaterial Zinnober als Farbstoff beigemischt ist, das die Neigung hat, eine Verhärtung herbeizuführen, und so die Elastizität beeinträchtigt. Es kommt natürlich hauptsächlich auf die Qualität und das Alter des Gummis beim Einkauf an. Nach meinen Erfahrungen ist die reine Para-Gummi-Platte der roten Patent-Gummiplatte vorzuziehen. Erstere bewährt sich bei guter Pflege 2—3 Monate. Auf die Behandlung der Platte mit Desinfizienzien will ich weiter unten eingehen.

Digitized by Google

Unbedingt nötig ist die Schienung der Gummiplatte, wo sie an der Brücke mit Schrauben befestigt ist. Bei Nichtschienung wölbt sich die Platte zwischen je zwei Schraubenköpfen hervor, weil jede Gummiplatte im Laufe der Zeit etwas an Größe zunimmt. Abgesehen davon, daß sich leicht Speisereste in den sich bildenden Gummitaschen festsetzen können, die sich vielleicht schwer entfernen lassen, behindern diese hervorragenden Gummiwölbungen den Patienten beim Sprechen. Die Zunge stößt leicht an, und die Sprache wird etwas undeutlicher.

Es ist erforderlich, den Obturator mit einer weichen Bürste und der Gummiplatte wegen mit einer zarten Seife (vielleicht Heines Kinderseife) wenn möglich 2—3mal am Tage zu reinigen, resp. in Wasser abzuspülen und während der Nacht in eine den Gummi nicht angreifende desinfizierende Lösung zu tun. Besser noch ist es, die Gummiplatte mit Wasser und Seife und einer schwachprozentigen Wasserstoffsuperoxydlösung zu reinigen und während der Nacht den ganzen Obturator flach in ein Schälchen mit Glyzerinlösung zu legen. Der Obturator resp. die Gummiplatte darf nicht während der Nacht trocken aufbewahrt werden, weil dann die Platte leicht Risse bekommt.

Fig. 5. Wachsmodell der Brücke für Goldguß mit eingeschnittenem Lager zur Befestigung des Gaumensegels (etwas vergrößert). (J 1 Gipszahn frakturiert.)

Für das unbearbeitete Para-Gummi-Platten-Material, aus welchem die Platten geschnitten werden, empfiehlt sich auch der Haltbarkeit wegen, daß man die Gummiplatte auf beiden Seiten mit Glyzerin einreibt und flach in Papier eingeschlagen fortlegt. Es ist auch gut, wenn man das Stück Gummi öfter in die Hand nimmt, bewegt und wieder sorgsam verwahrt, weil dann die Elastizität der Gummiplatte länger erhalten bleibt.

Wenn das Kind etwas älter geworden, so ist es, damit der Patient nicht dauernd in zahnärztlicher Behandlung bleibt, im Interesse beider Teile vorzuziehen, die Brücke, wie Fig. 5 zeigt, je nach Lage der Dinge mit oder ohne Gleitfortsatz in Gold zu gießen (Fig. 5 Wachsmodell) und die entsprechenden Goldklammern anzulöten. Man fertigt dann aus der Para-Gummi-Platte ein Gaumensegel, schneidet es solange zurecht, bis die Sprache des Patienten ganz rein ist und sich von der Sprache eines normalen

Digitized by Google

Menschen nicht mehr unterscheidet. Bedingung ist, daß die Gummiplatte mit geometrischer Exaktheit in das gegossene Goldlager genau hineinpaßt (Fig. 5). Wenn nach Fertigstellung des Gaumensegels die Sprache des Patienten normal geworden ist, so muß er nach 1 bis 2 Tagen zur Revision noch einmal kommen, um irgendwelche Beanstandungen am Obturator beseitigen zu lassen.

Wenn nun alles in Ordnung ist, montiert man das Gaumensegel ab, worauf der Patient warten kann, legt es auf eine dünne, weiße Pappe und zeichnet mit einem harten, sehr spitzen Bleistift sorgsam den Umriß der Gummiplatte nach. Es ist angebracht, damit die Platte beim Abzeichnen sich nicht verschiebt, dieselbe mit einem entsprechend großen Geldstück zu beschweren und etwas festzuhalten. Nach dem ausgeschnittenen Pappmodell kann man entweder dem Patienten ca. $^1/_2$ Dutzend geschnittener Platten fertigstellen, die für ein Jahr ausreichen, oder es können, wenn die Eltern des Kindes geschickt sind, diese die Platten auch selbst ausschneiden. Man hat auf diese Weise den Patienten nicht immer in Behandlung, zumal in den meisten Fällen auch bei sehr gut situierten Leuten das pekuniäre Äquivalent in keiner Weise mit den großen Mühen sich deckt, die die Anfertigung eines Obturators erfordern. Wie bei der Kautschukbrücke muß auch bei der in Gold angefertigten (siehe Wachsmodell Fig. 5) das Gummi mit einer dünnen Goldschiene in folgender Form geschient werden. Die Tiefe des Ausschnittes des Goldlagers muß wiederum gleich sein der Stärke der Para-Gummi-Platte und Goldschiene. Die rund abgeflachten Schraubenköpfe zu versenken ist nicht ratsam, da die Goldbrücke unnütz dick und schwer wird und jene den Patienten in keiner Weise stören. Das Gaumensegel läßt sich natürlich auch an Kautschuk-Prothesen und an Obturatoren für den harten Gaumen befestigen, deren Abschlußrand nach hinten oben beschriebenes Goldlager bildet.

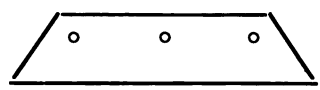


Fig. 6. Goldschiene für Goldgußlager.

Wenn man noch ein übriges tun will, so übergibt man dem Patienten einen kleinen Werkzeugkasten, in welchem alle Handwerkszeuge zur Herstellung und Befestigung des Gaumensegels enthalten sind, nämlich:

1. Ein Stück einer Paragummiplatte, ca. 25 cm × 25 cm.
2. Ein Pappmodell.
3. Eine Cofferdam-Lochzange zum Einknipsen der Löcher für die Schrauben.
4. Ein gerader Zementspatel, der als Schraubenzieher dient.
5. Eine spitze, stabile Sonde zum Umziehen des Pappmodells, durch die ein heller Strich auf dem Gummi erkennbar wird (Fig. 3).
6. Eine sehr scharfe, nicht zu große Schere.

Mit den nach diesen Anweisungen hergestellten Obturatoren des weichen Gaumens habe ich stets den Erfolg erzielt, daß die Sprache des

Digitized by Google

Kindes gegen die anderer Kinder derselben Familie in keiner Weise zurückstand.

Schließlich möchte ich noch auf einen Vorzug aufmerksam machen, den der von mir konstruierte Obturator unstarren Systems mit Goldgußlager dem Patienten oder falls derselbe noch unbeholfenes Kind ist, den Angehörigen gewährt; nämlich bei geringerer oder größerer Schadhaftigkeit der Gummiplatte läßt diese sich bequem herausnehmen und durch eine neue sofort ersetzen. Das erforderliche Ab- und Anschrauben kann man so leicht bewerkstelligen, daß der Patient ohne Zahnarzt sich schnell und sicher helfen kann. Es kommt deshalb nicht so sehr darauf an, wie lange die angeschraubte Gummiplatte hält, wenn nur genau passende Ersatzplatten vorhanden sind.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Dependorf**-Leipzig, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reinmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Zahnarzt **Karl Witzel**-Dortmund, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Charlottenburg, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 34.

Einführung der Redaktion und Nekrolog mit zwei Bildnissen.

Die Beziehungen der Menstruation, der Schwangerschaft, der Geburt, des Wochenbetts und des Klimakteriums zu Erkrankungen der Zähne.

Von

Dr. med. **Eduard Grüner,**
prakt. Arzt und Zahnarzt,
z. Zt. Unterarzt im Ersatzbataillon Füsilier-Regiment Nr. 80, Wiesbaden.

LEIPZIG 1915
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Mit dem vorliegenden Hefte übernehme ich die Schriftleitung der „Deutschen Zahnheilkunde", einer Sammlung von wissenschaftlichen Abhandlungen, welche von Adolf Witzel begründet, nach dem Tode von seinem leider nun ebenfalls verstorbenen Bruder Julius Witzel herausgegeben wurde. Zahlreiche für unser Fach äusserst wichtige und wertvolle Monographien sind in der bisherigen Sammlung erschienen. Diese hat den Beweis geliefert, dass es eine unumgängliche Notwendigkeit ist, neben den periodisch erscheinenden Zeitschriften eine Sammelstelle besonders für grössere wissenschaftliche Abhandlungen zu haben, welche entweder als selbständig wissenschaftliche Forschungen in dem Spezialfache oder als übersichtliche Darstellungen eines bestimmten Teiles der modernen Zahnheilkunde anzusehen sind. Die bisher erschienenen Abhandlungen reden dafür eine deutliche Sprache.

Die Literatur eines Faches ist bekanntlich der beste Gradmesser für den inneren Wert desselben. Ich hoffe, dass es mir mit der Hilfe möglichst vieler deutscher Kollegen gelingen wird, die „Deutsche Zahnheilkunde" nicht nur auf der bisherigen Höhe zu erhalten, sondern wenn irgend möglich in Zukunft noch weiter zum Nutzen für unsere Wissenschaft und Praxis auszubauen. Ich fordere deshalb die deutschen Zahnärzte zur eifrigsten Mitarbeit auch fernerhin auf, und ich selbst werde versuchen, dieselbe im Sinne der bisherigen Herausgeber nach besten Kräften fortzuführen.

Die „Deutsche Zahnheilkunde" wird in Zukunft nicht mehr den Zusatz „in Vorträgen" führen, weil schon viele der bisherigen Abhandlungen von ihren Verfassern nicht mehr in dieser Form gebracht wurden. Im übrigen wird sie in ihrer von dem Herrn Verleger bisher gewährten gediegenen Ausstattung fortgeführt werden. Der Umfang der einzelnen Monographien soll möglichst zwischen drei und fünf Druckbogen betragen. Jährlich sollen ungefähr sechs Hefte erscheinen.

Kleinere Arbeiten können eventuell zu je zwei in einem Hefte vereinigt werden. Das vorliegende Heft bringt die Promotionsarbeit des ersten Dr. der Medizin an der neuen Universität Frankfurt a. M. Ich habe sie um so lieber angenommen, um zu zeigen, dass unser Fach für sich aus allen Gebieten der allgemeinen Heilkunde das Gute herausholen will und deren

Digitized by Google

Lehren ihre Berücksichtigung ebensogut finden sollen, als unser Beruf in seiner eigenen Wissenschaft und Praxis selbst.

Dieser Arbeit gehen zwei Nekrologe voraus, welche dem Begründer und dem weiteren Förderer der „Deutschen Zahnheilkunde“ gelten, um damit einen Teil der Dankesschuld abzutragen, welche dieses literarische Unternehmen und unser Fach selbst den beiden Begründern schuldet.

Der Herausgeber
Prof. Dr. Walkhoff, München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Adolph Witzel

Digitized by Google

Adolf Witzel wurde am 14. Juli 1847 in Langensalza geboren. Wie es so häufig grosse Männer tun, so arbeitete Adolf Witzel sich durch eigene Kraft aus kleinen Verhältnissen hervor. Er studierte von 1866 bis 1868 in Berlin Zahnheilkunde und liess sich alsdann in Essen a. R. nieder, um dank seiner grossen Geschicklichkeit sehr bald eine umfangreiche Privatpraxis zu erwerben. Von vornherein aber zeigte er daneben ein grosses wissenschaftliches Bestreben. Dasselbe äusserte er nicht nur in der Veröffentlichung zahlreicher grösserer und kleinerer wissenschaftlicher Arbeiten in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, sondern er gab sogar seine ausgedehnte Praxis im Jahre 1882 in Essen auf, um noch bis 1884 weiteren rein medizinischen Studien zu obliegen. Er erwarb sich in Heidelberg den Dr. med. Zunächst kehrte er wieder nach Essen zurück. Seine wissenschaftlichen Werke hatten ihm aber einen derartigen Namen gemacht, dass er im Jahre 1891 als Privatdozent für Zahnheilkunde nach Jena berufen wurde. Im Jahre 1896 wurde er dort zum ausserordentlichen Professor ernannt. Offenbar durch Überanstrengung in seinem Beruf und seiner übrigen Tätigkeit wurde er leider schon im Jahre 1899 durch eine schwere Herzerkrankung gezwungen, diese Professur aufzugeben. Aber trotz seiner schweren Krankheit war er auch dann noch nicht untätig, sondern belehrte junge und alte Kollegen fernerhin durch Vorträge auf den Versammlungen der zahnärztlichen Vereine und durch Fortbildungskurse, die er in Bonn, seinem späteren Wohnsitze abhielt. Eine Herzlähmung machte seinem tatenreichen Leben im Jahre 1906 ein Ende.

Nur den wenigsten Zahnärzten der gesamten Welt ist es wohl beschieden gewesen, in gleicher Weise Wissenschaftlichkeit mit praktischer Befähigung zu verbinden wie Adolf Witzel. Grosse selbständige Werke und zahlreiche Abhandlungen in den Zeitschriften zeugen von jenen beiden Eigenschaften. Seine äusserst zahlreichen Patienten kamen zu ihm aus dem ganzen westlichen Deutschland, später auch aus Mitteldeutschland. Sein hauptsächlichstes Lebenswerk ist unzweifelhaft die Einführung der Antiseptik bzw. der Aseptik bei der Behandlung von Pulpakrankheiten. Dieses Werk gibt ihm für alle Zeiten einen glänzenden Namen in der Geschichte unseres Faches. Wohl hatten schon früher deutsche und englische Zahnärzte kleine Anfänge nach dieser Richtung gemacht, aber erst Adolf Witzel war es vorbehalten, ein wissenschaftliches System in diese Materie hineinzubringen. Bis ins einzelnste hat er sein Werk ausgebaut, das heute noch grundlegend für alle unsere Massnahmen ist und voraussichtlich

Digitized by Google

auch bleiben wird. Seine Resultate wurden von ihm in den beiden Werken „Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten“ und in dem „Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes“ niedergelegt. Zahlreiche kleinere Abhandlungen in den Fachzeitschriften ergänzten dieses Werk. Die von ihm geschaffene Antiseptik in der Zahnheilkunde fand ihren weiteren Ausdruck in Abhandlungen über die Behandlung des Periostes und der Kieferknochen. Zahlreiche technische Hilfsmittel für den Zweck wurden von ihm angegeben. Eine sehr gute Studie verdanken wir ihm über das Schlafgas. Aber auch die Behandlung der harten Zahnsubstanzen fand durch ihn eine bedeutende Erweiterung. Ich erinnere nur an seine Abhandlung über Zinngold und besonders an sein grosses Werk über Amalgame, beides Werke, welche die wissenschaftliche Durcharbeitung über wichtigste Füllungsmateralien enthalten.

Adolf Witzel war ein glänzender Lehrer, sein Vortrag von bestechender Klarheit, und wo er in Diskussionen eingriff, traf er den Nagel auf den Kopf und sonderte Spreu vom Weizen. Allen Kollegen war er hilfreicher Berater. Auf den Versammlungen der kleineren Vereine sowohl als ganz besonders im Zentralverein Deutscher Zahnärzte gehörten seine Vorträge zu den anziehendsten und belehrendsten, die seit dem Bestehen des Zentralvereins gehalten sind.

Das Interesse, welches Adolf Witzel dem zahnärztlichen Stande während seines ganzen tatenreichen Lebens widmete, erstreckt sich über sein Leben hinaus. Adolf Witzel vermachte dem Zentralverein Deutscher Zahnärzte die Summe von 10000 Mark mit der Bestimmung, dass die Zinsen des Kapitals alle drei Jahre zur Verwendung kommen sollen, und zwar nach Ablauf der ersten drei Jahre als Reisestipendium für Lehrer oder Assistenten deutscher zahnärztlicher Universitätsinstitute zu Studienreisen in das Ausland, um die dortigen Einrichtungen und Forschungsresultate kennen zu lernen. Nach weiteren drei Jahren sollen die Beträge des Stipendiums als Preise für grössere wissenschaftliche Arbeiten verliehen werden, und endlich sollen wiederum die dreijährigen Zinsen den Bibliotheken von deutschen zahnärztlichen Universitätsinstituten zur Verfügung stehen. Die Adolf-Witzel-Stiftung wird zusammen mit seinen unvergänglichen wissenschaftlichen Arbeiten dem deutschen zahnärztlichen Stande immer wieder die hervorragende Bedeutung dieses Mannes für unser Fach vor Augen halten. Mit ihm schied eine der hervorragendsten Persönlichkeiten der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in unserem Fache.

Digitized by Google

Digitized by Google

Julius Witzel

Digitized by Google

Julius Witzel wurde im Jahre 1863 ebenfalls in Langensalza geboren. Der Vater der Gebrüder Witzel war Chirurg. Unter dem Einfluss seines älteren Bruders Adolf wurde die ganze Erziehung Julius Witzels sehr frühzeitig in Rücksicht auf seinen späteren Beruf als Zahnarzt in die Wege geleitet. Julius Witzel machte im Jahre 1885 auf dem Gymnasium zu Burgsteinfurt sein Abiturientenexamen. Schon während seiner Gymnasialzeit liess ihm sein Bruder Adolf eine Ausbildung in der zahnärztlichen Technik zuteil werden. Dem dringenden Wunsche der Eltern entsprechend studierte er zwar zunächst in Halle vier Semester Theologie, wandte sich darauf aber doch dem Studium der Medizin und speziell der Zahnheilkunde zu, zu welcher seine frühere Ausbildung und Tätigkeit während der Universitätsferien bei seinem Bruder in Jena ihn immer wieder hinzog. Im Jahre 1889 machte Julius Witzel sein Staatsexamen als Zahnarzt. Schon im Jahre 1890 wurde er als Lehrer der Zahnheilkunde und Mitglied der zahnärztlichen Prüfungskommission an die Universität Marburg berufen, wo er in dem von ihm gegründeten Universitätsinstitut bald eine sehr erspriessliche Tätigkeit sowohl im theoretischen Unterricht wie in der Praxis entfaltete. Es entstanden in dieser Zeit eine ganze Reihe von Arbeiten wissenschaftlicher Natur, so über Bromäthernarkose, antiseptische Wurzelfüllungen, Kieferhöhlenempyeme, Anwendung des Geissfusses und des Hebels bei Zahnextraktionen, Blutungen nach letzteren, und besonders eine grössere Arbeit über Zahnwurzelzysten mit eingehender Schilderung der Entstehung, Ursachen und Behandlung. Mit dieser Arbeit wurde Julius Witzel zum Dr. med. promoviert und seine erfolgreiche Tätigkeit an der Universität im Jahre 1897 mit dem Professortitel ausgezeichnet. 1898 gab er seine Lehrtätigkeit in Marburg auf und siedelte nach Kassel über, wo er mit Hofzahnarzt Lohmann gemeinschaftlich zahnärztliche Praxis ausübte.

Als die Firma Krupp im Jahre 1902 ihre grosse soziale Fürsorge für ihre Arbeiter auch auf die Gründung einer Zahnklinik ausdehnte, übernahm Julius Witzel die Direktorstelle derselben und schuf ein erstklassiges, mustergültiges Institut, welches er bis zum Jahre 1910 leitete. Leider erlitt er in diesem Jahre einen sehr schweren Eisenbahnunfall, welcher ihn zwang, seine Stelle niederzulegen. Er hat sich nie ganz von den Folgen dieses Unglückes erholt. Nur vorübergehend war Witzel in den letzten Jahren seines Lebens in Bonn praktisch tätig. Er hatte sich vielmehr schon bei Übernahme der Stelle als Leiter der Kruppschen Zahnklinik wieder wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet. Neben manchen Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Zahn-

Digitized by Google

hygiene war es vor allen Dingen die Herausgabe der von Adolf Witzel begründeten „Deutschen Zahnheilkunde in Vorträgen", welche er in sorgfältigster Weise nach dem Wunsche des verstorbenen Bruders weiterführte. Daneben fand er Zeit, volkswirtschaftliche Abhandlungen und anziehende Reisebilder zu schreiben. Seiner glücklichen Ehe entsprossen vier Knaben und ein Mädchen, deren Erziehung Julius Witzel mit besonderem Eifer betrieb und welche ihm in den letzten Jahren ganz besonders am Herzen lag.

Trotz seines schwankenden Gesundheitszustandes stellte sich Julius Witzel als der jetzige Krieg ausbrach, im Alter von beinahe 52 Jahren dem Vaterlande als aktiver Offizier zur Verfügung. Er lag mit seiner Pionierkompagnie als Oberleutnant in den Ardennen, als er plötzlich schwer erkrankte und nach zwei Tagen verschied, wohl infolge der enormen Anstrengungen, welche seine nunmehrige Tätigkeit erfordert hatte. Im Beisein seines ältesten Sohnes, welcher ebenfalls im Felde stehend herbeigerufen war, wurde Julius Witzel in fremde Erde gebettet, in demselben Augenblicke, als seine Verdienste von höchster Stelle anerkannt wurden. Seine Ernennung zum Hauptmann erreichte ihn nicht mehr lebend.

Mit Julius Witzel schied ein Kollege von uns, der wie sein älterer Bruder Adolf in Fachkreisen hochgeschätzt wurde. Mit warmem Interesse ist er auch wiederholt für die zahnärztlichen Standesinteressen eingetreten. Die deutschen Kollegen haben alle Ursache, dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken zu bewahren. Seine näheren Freunde und Bekannten aber werden seinen lauteren Charakter und seine sonstigen vielen Mannestugenden niemals vergessen.

Digitized by Google

Die Beziehungen der Menstruation, der Schwangerschaft, der Geburt, des Wochenbetts und des Klimakteriums zu Erkrankungen der Zähne.

Von

Dr. med. **Eduard Grüner,**

prakt. Arzt u. Zahnarzt.

Unterarzt im Ersatzbataillon Füsilier-Regiment Nr. 80, Wiesbaden.

Die Beziehungen zwischen Genitale und nähergelegenen Organen sind schon seit Jahrhunderten bekannt und Gegenstand zahlreicher Arbeiten gewesen. Dass aber auch Beziehungen zwischen Genitale und fernerliegenden Organen bestehen, ist erst seit einigen Jahrzehnten genügend erkannt und gewürdigt worden. So wurde wiederholt auf die Wechselbeziehungen zwischen Genitale und Lunge, Herz, Leber usw. [Freund] und zum Intestinaltraktus [Freund, Kehrer, Schlimpert (63)] hingewiesen.

Wirklich positive Forschungen über die Beziehungen zwischen Genitale und Zähnen hat wohl zuerst Träger 1846 in Gurlts und Hertwigs Magazin für Tierheilkunde veröffentlicht.

Seit jener Zeit haben sich zahlreiche Forscher mit diesem Problem beschäftigt, besonders die Erkrankungen der Zähne während der Schwangerschaft sind der Gegenstand zahlreicher Arbeiten gewesen. Dagegen finden wir nur wenige Arbeiten bzw. Untersuchungen, die sich mit den Wechselbeziehungen der Menstruation und des Wochenbetts zu Erkrankungen der Zähne beschäftigen.

Menstruation.

Menarche.

Riebe (55) hat verschiedene Male beträchtliche Veränderungen am Zahnfleisch beobachtet, besonders dann, wenn eine mangelhafte Menstruation vorlag. Die Veränderungen bestanden darin, dass das Zahnfleisch durch Überfüllung der Kapillaren mit Blut anschwoll und allmählich eine vollständige Auflockerung des Gewebes hervorgerufen wurde. Im Anfang bestand am Zahnfleisch ein gleichmässig geröteter Streifen, der später an Breite zunahm, sich vom Rande ausgehend verdunkelte und bei weiterem

Digitized by Google

Bestehen eine Lockerung des Zahnfleisches und geringe Periostitis hervorrief. Einen gangränösen Zerfall hat Riebe nicht beobachtet. Nach Holtreten im Beginn der Pubertät bei Mädchen Leiden der Mundschleimhaut und Zahnschmerzen auf, welche manchmal sogar einen 28tägigen Typus einhalten und gewöhnlich um die Zeit der Menstruation eintreten. Jamon (30) ist der Ansicht, dass Schmerzen in den Zähnen und im Zahnfleisch im Beginn der Pubertät relativ häufig beim Eintritt der Menstruation sind. Die Zähne, welche schmerzen, können dabei vollständig gesund sein. Oft tritt gleichzeitig eine Gingivitis auf, das Zahnfleisch ist dann geschwollen und schmerzhaft. Die Gingivitis ist meist von einer stärkeren Salivation begleitet.

Nach meinen eigenen Beobachtungen treten die Beschwerden stets vor Eintritt der Menstruation ein, was wohl verständlich ist, wenn wir die ungeheuren Umwälzungen im Organismus zur Zeit der erstmaligen Ovulation in Betracht ziehen. In nachfolgenden Fällen, bei welchen ich allerdings die Krankengeschichte nur aus der Anamnese kenne, hören die Beschwerden blitzartig mit Eintritt der Menstruation auf.

F. H., 20 Jahre alt. Ipara im neunten Monat der Gravidität. J.-Nr. 594. 1913. Patientin hatte mit 17 Jahren ihre erste Menstruation. Vor Eintritt derselben litt Patientin an heftigen Zahnschmerzen, trotzdem keine nachweisbare Ursache vorhanden gewesen sein soll. Sowie die Blutung begann, hörten die Schmerzen blitzartig auf, auch sind seitdem keine Zahnschmerzen mehr aufgetreten. Während der Gravidität war Patientin ebenfalls völlig beschwerdefrei.

M. W., 25 Jahre alt. Zwei Tage post partum. J.-Nr. 411. 1913. Patientin hat in der Pubertät vor Eintritt der ersten Menstruation heftige, quälende Zahnschmerzen gehabt, die mit Eintritt der Regel vollständig verschwanden. Während der Schwangerschaft wiederholten sich die Beschwerden, doch gingen dieselben allmählich im dritten Monat der Gravidität wieder zurück.

Fragen wir uns nach der Ursache der beschriebenen Störungen, so liessen sich mancherlei Faktoren in Betracht ziehen. Durch die Blutüberfüllung könnte eine Hyperämie der Pulpa und damit ein Druck auf deren Nerven ausgelöst werden, der Schmerz hervorruft. Die erstmalige Ovulation regt die Keimdrüse zu besonders kräftiger Funktion an. So werden Zustände geschaffen, die nicht nur Allgemeinerscheinungen sowohl auf körperlichem als auch auf seelischem Gebiete hervorrufen, sondern die auch die Zähne in Mitleidenschaft ziehen.

Menstruation überhaupt.

Ähnliche Beschwerden wie bei der Pubertät kommen [Jamon (30)] bei Frauen vor, die eine schwache Menstruation haben. Doch sollen die Symptome durch Anregung der Menstruation völlig schwinden.

Digitized by Google

In der Prämenstrualzeit sehen wir am häufigsten Neuralgien auftreten, die überaus quälenden Charakters sein sollen.

Riebolt (56) denkt sich dieselben durch Druck der in der Prämenstrualzeit hyperämischen Gefässe auf die Pulpanerven entstanden. Oft sind Zahnschmerzen die einzige Andeutung der beginnenden Menstruation. Den kurz vor und im Beginn der Menses manchmal mit grosser Regelmässigkeit auftretenden Zahnschmerz denkt Freund (18) durch eine Irritation der Pulpanerven durch die Füllung benachbarter Blutkapillaren entstanden. Dass zur Zeit der Menses eine erhöhte Empfindlichkeit besteht, ist jedem Zahnarzt bekannt, dieselbe zwingt oft den Zahnarzt, die Behandlung für diese Zeit zu kassieren. Die Sensibilität äussert sich schon bei verschiedenen Temperaturverhältnissen [Scheff (62)].

In der Freiburger Universitäts-Zahnklinik beobachtete ich eine Frau, die regelmässig zur Zeit der Menstruation an heftigen Zahnschmerzen an bestimmten, völlig intakten Zähnen litt und deshalb unsere Hilfe wiederholt in Anspruch nahm. Die Symptome schwanden regelmässig mit dem Cessieren der Menses ohne jegliche Behandlung. Regnier (59) berichtet über einen Fall, wo eine Frau, welche wegen Zahnkaries eine Goldplombe erhalten hatte, bei jeder nächsten Menstruation die heftigsten, durch Hyperämie der Pulpa bedingten Schmerzen im plombierten Zahn bekam. Auch in Organen, die früher einmal erkrankt waren, oder die noch krank sind [Bernstein (6)], z. B. an kariösen Zähnen, sollen kurz vor Eintritt der Menstruation regelmässig wieder Schmerzen auftreten.

Die Ursache für das Auftreten von Neuralgien sieht Riebold (56) in einer direkten Reizwirkung resorbierter, toxischer Substanzen auf die Nerven; der nervöse Apparat ist nach seinen Beobachtungen ganz besonders hierfür empfindlich. Er hält es deshalb nicht für ausgeschlossen, dass selbst leichte neuritische Veränderungen durch eine solche Toxinwirkung hervorgerufen werden können. Die menstruellen Neuralgien treten am zweiten und dritten Menstruationstag auf und schwinden mit dem Aufhören der Menstruation, doch können sie auch die Regel um acht bis vierzehn Tage überdauern. Die meisten Autoren bezeichnen als häufigste Formen der menstruellen Neuralgien die Ischiadicus-Neuralgien und die Neuralgien im Bereich des Trigeminus.

Endlich berichtet Riebold (56) noch über einen vom Occipitalis oder Trigeminus (namentlich bei kariösen Zähnen) ausstrahlenden intensiven Schmerz, der ebenfalls mit Vorliebe während der Menstruation auftritt. Die „Otalgie" wird von den Patienten in das Ohr verlegt, doch ergibt die Untersuchung, dass kein pathologischer Zustand im Ohr vorhanden ist, sondern dass die Schmerzen aus eben beschriebener Quelle herrühren.

Hirsch (28) fand bei Menstruierenden, die über Ziehen und Schmerzhaftigkeit der Zähne klagten, eine erhebliche Hyperämie der Mundschleim-

Digitized by Google

häute. Scheff (62) macht darauf aufmerksam, dass das Zahnfleisch häufig ohne entzündliche Symptome stellenweise hypertrophisch ist und schon bei leichtester Berührung blutet. Die Gingivitis währt nicht lange und beschränkt sich manchmal nur auf die Interdentalpapille der beiden oberen mittleren Schneidezähne; bei anderen aber erstreckt sich der Zustand auf den gesamten Zahnfleischrand mit gleichzeitiger Affektion des Periostes wodurch die Zähne gelockert erscheinen.

Ebenso soll während der Menstruation die Gingiva der unteren Schneidezähne von verschiedenen Graden der Entzündung befallen sein, wobei das Periost in erhöhterem Masse als im Oberkiefer in Mitleidenschaft gezogen wird. Die dabei auftretenden Stasen und Fluktionen in der betreffenden Zahnfleischpartie beruhen auf einer Reizung der sensiblen und einer Lähmung vasomotorischer Nerven. Greift die Entzündung, was nicht selten ist, auf das Periost über, so kann es zu allen Erscheinungen der Periostitis kommen.

Dass die Menstruation die Ursache spontaner Wurzelhautentzündung sein kann, verneint Port (52), weil nach seiner Ansicht eine Periodontitis stets auf einer Infektion beruht. Doch kann die oben beschriebene Entzündung des Zahnfleisches sehr wohl indirekt die Ursache für eine Periodontitis sein. Hirsch (28) beobachtete eine Periostitis, die mit Eintritt der Menstruation schwand.

Dass die Karies häufiger beim weiblichen Geschlecht auftritt, als beim männlichen, schreibt Nessel (47) dem Einfluss der Menstruation zu. Er führt Fälle an, wo er bei Mädchen mit viel Karies in der Nahrung Kalksalzmangel nicht fand. dagegen litten diese Patientinnen an lang anhaltender Menstruation. Die grösste Kariesdisposition soll sich bei Frauen mit dreiwöchentlicher Menstruation finden.

Einen interessanten Fall veröffentlichte Port (52). Eine Patientin bekam zur Zeit der Menstruation im Mund ein Geschwür, das wie ein geplatztes Herpesbläschen aussah und besonders beim Schlucken Schmerzen verursachte. Nach vier Wochen wiederholte sich dieser Vorgang. Auf Befragen gab Patientin an, dass sie schon früher häufig während der Menstruation an derartigen Schluckbeschwerden gelitten habe. Port (52) nimmt an, dass derartige Fälle viel häufiger vorkommen, als man nach Angaben in der medizinischen Literatur annehmen sollte.

Viel ventiliert wurde das Vorkommen von vikariierenden Menses.

Parvin (42) beschreibt alle vier Wochen auftretende Blutungen aus der Mundschleimhaut, welche vier Tage andauerten unter Cessieren der Menses. Bousquet gibt an, dass bei Menstruierenden am häufigsten Nasenbluten auftritt; nächsthäufig menstruelle Zahnfleischblutungen. Für die Richtigkeit seiner Ansicht, dass für die Blutausscheidung durch die Gebärmutter das Zahnfleisch und die Zähne mit geringerem oder hoch-

Digitized by Google

gradigerem Affluxus und dadurch bedingter Entzündungserscheinung vikariierend eintreten, führt Riebe (55) zwei typische Fälle ins Feld.

Im ersten Fall klagte die Patientin über Brennen im Munde, das alle drei bis sechs Wochen sich einstelle. Es zeigte sich nun vor Beginn der Menstruation (mit der zeitlich das oben beschriebene Brennen zusammenfiel) am Rande des Zahnfleisches eine leichte Rötung und gelinde Wulstung. Am nächsten Tag, nachdem nachts eine spärliche Menstrualblutung eingetreten war, war das Zahnfleisch dunkler gerötet und der Streifen wesentlich breiter. Bis zum vierten Tag war eine ständige Vermehrung der Hyperämie und eine Verbreiterung des Feldes wahrzunehmen. Die Menstruation war nur gering geblieben und stand am fünften Tag; am siebenten Tag war das Zahnfleisch wieder fast normal. Als sich nach fünf Wochen dieselben Anfangssymptome zeigten, bewirkte der Hausarzt eine kräftige Menstruation, woraufhin sämtliche weiteren Symptome ausblieben.

Im zweiten Fall handelt es sich um ein achtzehnjähriges Mädchen, das seit dem vierzehnten Jahre regelmässig menstruierte, seit vier Monaten jedoch nur schwache Blutungen gehabt hatte, und seit dieser Zeit an Zahnschmerzen und Brennen im Munde litt. Bei der Untersuchung zeigten sich dieselben Symptome wie im ersten Falle. Auch hier führte die Anregung zu kräftiger Menstruation zum Schwinden sämtlicher Beschwerden.

Riebold (57) gibt an, dass nächst dem Nasenbluten menstruelle Zahnfleischblutungen am häufigsten vorkommen. Blutungen vor Eintritt der Periode sah Baumgarten mehrmals bei anämischen, schlecht entwickelten älteren Mädchen, bei denen sie als Vorboten der Periode, die vier bis acht Wochen später sich einstellte, auftreten.

Auftreten von Blutungen unter der Haut und Schleimhaut der Ober- und Unterlippe bei vier aufeinanderfolgenden Menstruationsperioden beobachtete Hauptmann (26) bei einem achtzehnjährigen neuropathischen Mädchen mit normalem Genital- und Adnexbefund. Mit vierzehn Jahren zeigten sich die ersten derartigen Blutungen, die sich in regelmässigen Zwischenräumen wiederholten. Die mit fünfzehn Jahren auftretenden Menses waren unregelmässig; an Stelle derselben zeigten sich dann jeweils die Lippenblutungen. Oft trat nach dem Auftreten der Lippenblutungen noch die Menstruation ein, nur war dann die Regel von bedeutend schwächerer Blutung begleitet.

In der Literatur finden wir auch einige Fälle von vikariierender Menstrualblutung aus der Extraktionswunde der Zähne. Gutmann (22) hat einige Fälle beobachtet, bei welchen früher schon Extraktionen ausserhalb der Zeit der Menses ohne besondere Nachblutung gemacht worden waren, während nunmehr heftige und lange anhaltende Blutungen nach Extraktionen auftraten. Grunert extrahierte einer Patientin eine Wurzel, worauf zwei Stunden später eine Nachblutung auftrat und die Menstruation einsetzte,

Digitized by Google

welche erst in acht Tagen zu erwarten war. Bennstein (6) veröffentlichte einen weiteren Fall von vikariierender Menstruation. Einer am zweiten Tage menstruierenden Patientin war der tiefkariöse, periostitische linke Sechser gezogen worden, ohne dass irgendeine Komplikation entstanden war. Nach ca. drei Stunden traten profuse Blutungen aus der Extraktionswunde auf, die trotz Tamponade die ganze darauffolgende Nacht, den folgenden Tag und den nächsten Vormittag anhielten. Eigentümlicherweise cessierte die Menstrualblutung vollständig.

Einen anderen Fall beschreibt Dozy. Er entfernte einer schwächlichen Patientin, die bisher normal menstruiert hatte, einen schmerzhaften kariösen Molaren an dem Tage, an dem die Patientin die Menstruation erwartete. Statt der erwarteten Uterusblutungen traten Blutungen aus der Extraktionswunde auf, die zwei Tage und eine Nacht anhielten. Die Menstruation blieb diesmal vollständig aus, kehrte aber später zur normalen Zeit wieder. Dunlap berichtet sogar über eine Blutung mit tödlichem Ausgang.

Die Frage, wodurch alle die Veränderungen hervorgerufen werden, entscheidet Pflüger dahin, dass alle diese Erscheinungen, die mit der Ovulation einhergehen, durch den Reiz des heranreifenden Follikels ausgelöst würden und reflektorisch bedingt wären; während Freund (18) glaubt, dass aus der ovulierenden, tätigen Keimdrüse Stoffe in die Blutbahn gelangen, welche alle diese Veränderungen, die Steigerung der vitalen Leistungen und der nervösen und psychischen Erregbarkeit herbeizuführen imstande sind.

Wunsch (74) ist der Ansicht, dass die spezielle Ursache der vikariierenden Blutungen eine Erschwerung des menstruellen Blutaustritts aus der Uterusschleimhaut und eine dadurch bedingte Überfüllung des Blutkreislaufs sei.

Eine etwas eigentümliche Krankengeschichte von Bell (Baume in Schmidts Jahrbücher) möchte ich noch erwähnen:

Es handelt sich um eine 22jährige Frau, die längere Zeit in Guys Hospital in Bells Behandlung stand. In beiden Kiefern war das ganze Zahnfleisch verdickt, von blassroter Farbe, fester Konsistenz und halbtransparent. Dieses hypertrophische Gewebe war bei Inzisionen schmerzlos und blutete bei Extraktion eines Zahnes kaum. Der Processus alveolaris wurde allmählich absorbiert, und alle Zähne gingen nacheinander verloren. Entzündung und Schmerz war absolut nicht vorhanden. Das Zahnfleisch heilte nur sehr langsam. Während der ganzen Zeit war Patientin ziemlich gesund, nur bestand Amenorrhoe. Scarifikationen und starke Adstringentien waren erfolglos angewendet worden.

Gravidität.

Den breitesten Raum nehmen in der Literatur mit Recht die Erkrankungen der Zähne in der Schwangerschaft ein.

Digitized by Google

Wir sehen Störungen der mannigfachsten Art während derselben auftreten. Nicht nur der Gesamtorganismus erleidet in der Gravidität tief einschneidende Umwälzungen, sondern auch die einzelnen Organe, von denen wir jedoch nur die Veränderungen der Zähne und des Zahnfleisches betrachten wollen, erfahren Umbildungen bzw. werden durch die veränderte innere Sekretion in Mitleidenschaft gezogen.

Wir können folgende Zahn- bzw. Zahnfleischaffektionen unterscheiden:

1. Gingivitis gravidarum.
2. Gingivitis hypertrophica gravidarum.
3. Epulis gravidarum.
4. Neuralgien bzw. Odontalgien.
5. Auffallende Zerbrechlichkeit und Lockerwerden der Zähne.
6. Periosterkrankungen.
7. Rasch fortschreitende Karies.

Gingivitis.

Biro (8) und Arkövy (1) beschreiben als Gingivitis diffusa gravidarum eine Form der Gingivitis, die sich von den gewöhnlichen Gingivitiden hauptsächlich dadurch differenzieren soll, dass die Farbe des Zahnfleisches nicht grauweiss oder dunkelbraun, wie bei der gewöhnlichen Gingivitis, sondern scharlachrot ist. Hierbei sind hauptsächlich die Ränder des Zahnfleisches geschwollen und gerötet. Die meisten Autoren aber sind der Ansicht, dass eine typische, spezielle Graviditäts-Gingivitis nicht existiert, sondern dass die so ausserordentlich häufig in der Schwangerschaftsperiode auftretenden Gingivitiden identisch sind mit den gewöhnlichen Formen der Gingivitis. Rosenstein (61) beleuchtet die Ursache der Gingivitis in seiner geradezu klassischen Arbeit äusserst kritisch. Er sagt mit Recht, dass bei Patientinnen, die nicht an Mundpflege gewöhnt sind, die Zahnsteinablagerungen und Wurzelreste im Munde haben, in der Mehrzahl der Fälle auch ausserhalb der Schwangerschaft geringere oder stärkere Grade von Entzündungserscheinungen auftreten und folgert daraus mit Recht (da es sich beim poliklinischen Material meist um derartige Fälle handelt), dass Beobachtungen an solchen nichts beweisen können. Er gibt aber zu, dass bei Bestehen derartiger Zustände Gravide vielleicht häufiger an einer Gingivitis erkranken als andere Personen. Herrenknecht nimmt als überwiegend ätiologische Ursache der Schwangerschaftsgingivitis Zahnstein an und kommt zu demselben Resultat wie Rosenstein. Coles (14) negiert Zahnfleischaffektionen, höchstens könne als charakteristisch für die Schwangerschaft sein, dass die Zahnfleischränder blass, dünn, augenscheinlich geschrumpft und vom Zahnhals zurückgezogen seien. Carpentier fand bei seinen Untersuchungen jede Schwangerschaftsgingivitis auf Zahnstein beruhend. Er unterscheidet drei Arten von Zahnstein:

Digitized by Google

1. Fest am Zahnhalse anliegenden schwarzen Zahnstein.
2. Am ganzen Zahnhalse abgelagerten gelblichen Zahnstein, der nicht so fest haftet als der schwarze.
3. Gelblich-weissen Zahnbelag.

Die dritte Form des Zahnsteins fand Carpentier bei 96% der von ihm untersuchten Schwangeren.

Houpert (29) glaubt, dass ausser dem Zahnstein die Ursache vielleicht in einer nicht genügenden Kautätigkeit, die durch eine infolge des häufigen Brechens allzu vorsichtige Ernährung eingeschränkt sei, zu suchen sei. Man findet aber oft genug Gingivitiden bei Frauen mit fast gar keinem Zahnstein und bei denen keine Hyperemesis gravidarum bestanden hatte, was auch Kieffer (34) zugibt.

Didsbury ist der Ansicht, dass dadurch, dass sich die Zirkulation in den Beckenorganen bedeutend steigert, die oberen Körperteile, insbesondere die Mundhöhle, mangelhaft mit Blut versorgt würden und so nicht imstande wären, einer Verletzung und Infektion genügend Widerstand zu leisten.

Diese Zirkulationshemmung soll nach Hirsch (28) keinesfalls die Ursache sein, weil der Blutumlauf bis zum fünften Monat der Gravidität nicht so erheblich gestört sei und andererseits die Blutüberfüllung des Genitalsystems höchstens eine Anämie der Mundschleimhäute aber nie eine Hyperämie der oberen Körperhälfte bedingen könne.

Autointoxikation (von seiten der Genitalien) nehmen Hirsch (28) und Ely (16) als Ursache der Gingivitis gravidarum an.

Eine vielumstrittene Frage ist die Zeit des Auftretens der Erkrankung. Didsbury ist der Ansicht, dass wir den Anfang des Leidens in den zweiten Monat der Schwangerschaft zu verlegen haben. Die meisten Autoren, wie Scheff (64), H. W. Freund (18), Pinard und andere, sind der Ansicht, dass die Gingivitis gewöhnlich im vierten Monat auftritt und oft sechs bis acht Wochen post partum dauert. Nach meinen Erfahrungen ist es ausserordentlich selten, dass die Gingivitis im zweiten Monat der Schwangerschaft auftritt, meist beginnt das Leiden gegen Ende des dritten oder Anfang des vierten Monats.

Die Statistiken über das Vorkommen der Erkrankung differenzieren je nach dem betr. Autor ganz erheblich. Biro (7) fand bei (70:200) 38% der Graviden resp. Wöchnerinnen eine Gingivitis; bei 16% soll kürzere oder längere Zeit Hyperemesis bestanden haben; doch hat Biro alle mit Zahnsteinablagerungen einhergehenden Fälle ausgeschaltet. Pinard gibt 60% an. Scheff (64) gibt an, dass Mehrgebärende häufiger befallen werden. Alter und Beschäftigung haben keinen Einfluss [H. W. Freund (18)].

Bei 150 Schwangeren und Wöchnerinnen (kurz post partum), die ich in der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br. untersuchte, konnte ich 66 mal eine Gingivitis konstatieren.

Digitized by Google

Davon waren:

			Insgesamt
26	I	para	(57)
20	II	„	(42)
4	III	„	(11)
5	IV	„	(10)
4	V	„	(6)
3	VI	„	(5)
1	VII	„	(4)
0	VIII	„	(3)
1	IX	„	(3)
1	X	„	(3)
0	XII	„	(3)
1	XIII	„	(3)
66			(150) = 44 %.

Um festzustellen, wie oft die Gingivitis bei Frauen zu finden ist, bei welchen Gravidität nicht vorliegt und die auch keine Wöchnerinnen sind, untersuchte ich in der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br. 88 Patientinnen, bei denen die genannten Momente auszuschliessen waren. Dabei ergab sich, dass nur bei 6,8 % (rund 7 %) eine Gingivitis vorhanden war. Das untersuchte Krankenmaterial entsprach ungefähr dem Bevölkerungsniveau der untersuchten Schwangeren und Wöchnerinnen. (Bei einer Patientin war eine Alveolarpyorrhoe vorhanden.) Untenstehend folgt die genauere Statistik.

Eine Gingivitis war vorhanden bei:

			Insgesamt
2	0	para	(30)
1	I	„	(17)
0	II	„	(9)
0	III	„	(6)
1	IV	„	(10)
0	V	„	(2)
2	VI	„	(9)
0	VIII	„	(1)
0	XII	„	(2)
0	XIII	„	(2)
6			(88) = 6,8 %.

Nachdem uns die Experimente von Kranz (36) gezeigt haben, welche innigen Zusammenhänge zwischen den Zähnen und den Drüsen mit innerer Sekretion vorhanden sind, scheint mir die Erklärung am wahrscheinlichsten, dass auch die in der Schwangerschaft auftretenden Veränderungen ihre Ur-

Digitized by Google

sache in einer veränderten Sekretion einer Drüse mit innerer Sekretion haben. Welche Drüse wir dafür haftbar machen dürfen, ist noch zweifelhaft. Am wahrscheinlichsten ist die Lehre Goltzs von einer inneren Sekretion des funktionierenden Eierstockes.

Die erste Erscheinung der Gingivitis ist eine Hyperämie, welche nicht nur dem ganzen Zahnfleisch eine gleichmässige Rötung verleiht, sondern ganz besonders um die Zahnbasis lebhaft rotgefärbte Halbmonde erkennen lässt [H. W. Freund (18)]. Nun schwillt das Zahnfleisch ödematös auf und wuchert in manchen Fällen (die wir bei der Hypertrophia gingivarum betrachten wollen) bis über die Schneide der Zähne. Das Zahnfleisch ist dunkelrot gefärbt und blutet bei leisester Berührung; diese Blutung kann längere Zeit anhalten. Am meisten tritt diese Erscheinung im Gebiet der Schneide- und Eckzähne auf. Das Gebiet der Molaren ist gewöhnlich viel weniger in Mitleidenschaft gezogen.

Meist verläuft die Gingivitis äusserst gutartig und vollkommen schmerzlos. Bei stärkerer Spannung der Schleimhaut jedoch treten beim Kauakt Schmerzen und Blutungen auf, die tatsächlich so weit gehen, dass sich die Patientinnen weigern, feste Nahrung aufzunehmen, besonders dann, wenn sich Geschwüre hinzugesellen, oder Zähne wacklig werden. Es kann sich auf dieser Grundlage unter Umständen eine echte Stomatitis anschliessen [Preiswerk—Maggi (53)]. Scheff (62) nennt noch als Folgezustände der Gingivitis gravidarum mit heftigem Fieber auftretende Periosterkrankungen, die mitunter zum Verlust des Zahnes führen.

Gingivitis hypertrophica.

Bei der Gingivitis hypertrophica [dem diffusen Fibrom: Rosenstein (61)] finden wir dieselben Anfangsstadien, wie bei der Gingivitis gravidarum, dann aber wuchern die Zahnfleischpapillen in ganz erheblichem Masse, so dass wir eine tumorartige Wucherung meist des ganzen Zahnfleisches vor uns sehen. Es kann gewulstet und von den Zähnen abgelöst sein, dabei blutet es beim leisesten Insult. In schwereren Fällen gesellen sich noch Zahnschmerzen, Lockerung mancher Zähne, in seltenen Periodontitis hinzu.

Makroskopisch und mikroskopisch soll die Gingivitis hypertrophica gravidarum den Epulitiden ähnlich sein [Hesse (27)].

Einen durchaus typischen Fall, der geradezu beweisend ist für die Richtigkeit der Behauptung, dass die Schwangerschaft, wenn auch vielleicht nur indirekt, das ursächliche Moment der Entstehung der Erkrankung ist, berichtet schon Karner (33).

Es handelte sich um eine Patientin, deren ganzes Zahnfleisch stark gerötet und gewulstet war. Am Unterkiefer war es so stark von den Schneidezähnen losgelöst, dass es bequem und schmerzlos über die Unterlippe gelegt werden konnte. Die Zähne waren trotzdem fest und zum Kauen zu ge-

Digitized by Google

brauchen. Bei den vorhergegangenen Schwangerschaften soll diese Hypertrophie jedesmal aufgetreten sein; jeweils nach der Entbindung soll das Zahnfleisch wieder vollkommen normal geworden sein. — Die Anschwellung des Zahnfleisches und dessen Auflockerung soll der Patientin stets das sicherste Zeichen der Schwangerschaft gewesen sein.

Einen ähnlichen Fall beobachtete Zeutler [nach Rosenstein (61)] während drei Graviditätsperioden. Jedesmal stellten sich in der Schwangerschaft an der ausserhalb der Gravidität gesunden Gingiva Hypertrophien ein.

H. W. Freund (18) hat die schwersten Formen relativ häufig bei mit Nephritis gravidarum einhergehenden Fällen gesehen. In diesen Fällen hypertrophiert das Zahnfleisch so stark, dass es den grössten Teil des Zahnes bedeckt, ja sogar manchmal die Schneide der Zähne. Das Zahnfleisch ist dann dick aufgeschwollen und sezerniert unaufhörlich. Dass das Zahnfleisch in diesem Stadium zu Geschwürsbildung und partieller Nekrose neigt, ist verständlich.

H. W. Freund (18) fand bei einer an Tuberkulose verstorbenen Schwangeren eine Hypertrophie durch eine mächtige acinöse Drüse bedingt, die unter dem Zahnfleisch lag und einen deutlichen Ausführungsgang besass.

Über einen Fall [III para im siebenten Monat der Schwangerschaft), bei dem trotz Kauterisation die Wucherung so stark zunahm, dass die unteren Frontzähne grösstenteils von dem gewucherten Zahnfleisch bedeckt waren und bei dem nach Exzision die Hypertrophie im letzten Monat der Schwangerschaft wieder von neuem auftrat, berichtet Rosenstein (61). Auch Hesse (27) erwähnt derartige Fälle.

Ich hatte Gelegenheit, drei derartige Fälle zu beobachten:

P. A. 33jährige V para. Ein Tag post partum. J. Nr. 730, 1913. Sämtliche Zahnfleischpapillen sind gewuchert. Das Zahnfleisch gerötet und geschwollen, leicht blutend. Die Wucherung an den unteren Schneidezähnen ist so stark, dass das Zahnfleisch nur noch ca. 4 mm. von der Schneide entfernt ist. Patientin kann leider nicht angeben, ob während der vorhergehenden Schwangerschaften ähnliche Zustände bestanden haben, auch wann die Wucherung begann, weiss sie nicht. Dagegen versichert Patientin, vor der Schwangerschaft keine Wucherungen gehabt zu haben.

L. W. 25jährige II para, zwei Tage post partum. J. Nr. 735, 1913. Im Bereich der unteren Schneidezähne ist das Zahnfleisch hypertrophisch und blutet bei leisester Berührung. Das übrige Zahnfleisch ist leicht gerötet. Patientin hat die Entstehung der Hypertrophie während der Schwangerschaft beobachtet. Leider kann sie sich nicht entsinnen, ob der gleiche Vorgang bei der ersten Schwangerschaft vor sich gegangen ist. Ausserhalb der Schwangerschaft will Patientin niemals Derartiges bemerkt haben.

M. S. 24jährige II para im neunten Monat gravide. J. Nr. 745, 1913. Das ganze Zahnfleisch ist hypertrophisch, schmerzt bei leisester Berührung und

Digitized by Google

neigt zu Blutungen. Patientin gibt an, dass ihr Zahnfleisch auch ausserhalb der Schwangerschaft periodenweise anschwelle, dann aber wieder normal werde. Trotz sorgfältigster Anamnese kann Patientin leider nicht angeben, ob die Schwellung zeitlich mit der Menstruation zusammenfällt. Auch weiss Patientin nicht mehr, ob während der ersten Schwangerschaft eine Hypertrophie bestanden hat. (Jedenfalls besteht hier ein Zusammenhang zwischen der Menstruation und der beobachteten Schwellung des Zahnfleisches.)

Meist geht die Erkrankung im Wochenbett allmählich zurück. Auch Mehliss [nach Hirsch (28)] beobachtete dies an einem Fall, bei dem die Zahnkronen von Zahnfleisch umwuchert waren. Roelants (60) hat allerdings in einem Fall eine Zunahme der Hypertrophie post partum beobachtet, so dass die Abtragung des hypertrophischen Zahnfleisches nötig wurde. Ob aber hier nicht die gleichzeitig bestehende Anämie und durch Herzstörungen veranlasste Albuminurie usw. eine Rolle spielten, ist fraglich.

Epulis gravidarum.

Es ist eine alte Tatsache, dass sich oft im Uterus neben der wachsenden Frucht noch Geschwülste entwickeln. Aschoff liess wahllos Uteri von sezierten Frauen jeden Alters schneiden und mikroskopisch untersuchen, wobei man die überraschende Entdeckung machte, dass in einigen sich Geschwulstkeime befanden, ohne dass Geschwülste aufgetreten waren. Es war hiermit der Beweis geliefert, dass, trotzdem Geschwulstkeime vorhanden sind, keine Geschwülste zu entstehen brauchen, sondern dass es einer Anregung derselben bedarf, um diese zum Wachstum zu bringen. Da aber die Schwangerschaft eines der prädisponierenden Momente ist, so liegt die Vermutung nahe, dass auch bei der Epulis gravidarum ähnliche Verhältnisse vorliegen. Es könnten auch im Munde Geschwulstkeime normalerweise vorhanden sein, die erst besonderer Wachstumsanregungen bedürfen, um florid zu werden. Dass hierbei die veränderte innere Sekretion in der Schwangerschaft die führende Rolle spielt, ist sehr wahrscheinlich.

Auch Gunzert (21) und Perthes sehen in der Schwangerschaft nur das auslösende Moment für das Auftreten von Rezidiven an nicht vollständig entfernten Geschwülsten und für ein beschleunigtes Wachstum bestehender Geschwülste.

Lücke (41) meint, bei der veränderten Vegetation und Innervation des weiblichen Körpers während der Schwangerschaft sei nicht auffallend, dass auch Geschwülste verschiedener Art sich entwickeln.

Auch Rosenstein (61), H. W. Freund (18) und andere sind der Ansicht, dass in der veränderten inneren Sekretion die Grundursache der Entstehung der Epulis gravidarum zu suchen sei.

Beschrieben wurden Epulitiden von verschiedener Seite.

Digitized by Google

Am meisten Material hat Gunzert (21) in seiner Arbeit zusammengetragen. Unter 28 Fällen sind fünf hierhergehörige.

Im ersten Fall sehen wir eine Epulis nach 3jähriger Heilung im Verlauf der Gravidität rezidivieren.

Im zweiten Fall bemerkt Patientin im $5^1/_2$. Monat der Gravidität in der Gegend des rechten Schneidezahnes eine Geschwulst, die am dritten Tag bereits erbsengross ist, sehr schnell weiterwächst und die beiden Schneidezähne seitwärtsdrängt. In der dritten Woche fällt der seitliche Schneidezahn aus. Schmerzen sind nur in den ersten zwei Tagen vorhanden; dagegen stellen sich oft Blutungen (bis zu einer Tasse voll) ein. Im siebenten Monat der Gravidität ist die breitbasig weiche Geschwulst pflaumengross. Am rechten Unterkiefer befindet sich eine kirschkerngrosse bewegliche Lymphdrüse.

Im dritten Fall wurde vom Arzt eine Geschwulst am rechten Oberkiefer exstirpiert, die nach fünf Jahre langem Wachstum kirschgross ist dann kein Rezidiv, bis Patientin schwanger wird. Auch bei der zweiten Schwangerschaft rezidiviert die Geschwulst.

Die vierte Patientin hat während der fünften Gravidität eine leichtblutende Geschwulst am rechten Unterkiefer bemerkt, die bis zu den ersten Monaten der sechsten Gravidität stationär bleibt, dann setzt ein rascheres Wachstum ein. Es findet sich an der Innenfläche des rechten Unterkiefers vom seitlichen Schneidezahn bis zum zweiten Prämolaren, dem Zahnfleisch breit aufsitzend, eine weiche, bläulichrote glatte Geschwulst, die auf die Aussenseite des Kiefers durchwuchert.

Bei dem fünften Fall entwickelt sich im Verlauf zweier Schwangerschaftsperioden ein Geschwür, das spontan aufbrach und dickflüssigen Eiter entleerte. Später soll sich jedesmal gegen die Zeit der Periode das Geschwür wieder gefüllt und Eiter sezerniert haben. Bei der Patientin entwickelte sich nach Extraktion des linken Eckzahnes (im zweiten Monat der Gravidität) zwischen mittlerem Schneidezahn und erstem Prämolaren eine blaurote, weiche, höckerige Geschwulst. In der linken Unterkiefergegend ist eine vergrösserte Lymphdrüse zu fühlen.

Die mikroskopische Untersuchung der jeweils exzidierten Epulitiden ergab in vier Fällen Sarkom, in einem Falle Fibrom.

Partsch beobachtete einen Fall bei einer 25jährigen I para. Seit dem fünften Monat der Gravidität besteht eine kleine Geschwulst palatinal zwischen den Schneidezähnen. Bei Inzisionen sind schleimige Massen entleert worden. Im siebenten Monat der Gravidität ist die weiche Geschwulst fünfpfenniggross und sitzt breit auf der Schleimhaut auf. Im achten Monat ist der Tumor zwischen beiden Schneidezähnen durchgebrochen und hat sich auf der Vorder- und Hinterfläche des Alveolarfortsatzes erheblich verbreitet. Die einige Zeit nach der Entbindung ausgeführte operative Ent-

Digitized by Google

fernung der Geschwulst führt zur völligen Ausheilung. Die mikroskopische Untersuchung ergibt papilläres Fibroepitheliom.

Auch Hesse (27) und Rosenstein (61) haben derartige Fälle publiziert.

Perthes [nach Rosenstein (61)] hat beobachtet, dass eine Epulis (Riesenzellensarkom) post gravidarum bis auf eine linsengrosse Schleimhautverdickung spontan verschwand.

Riebe (55) berichtet über einen ähnlichen Fall. Bei der betreffenden Patientin stellten sich bei vier Schwangerschaften Epulitiden ein, und zwar nach Angaben der Patientin jeweils am Ende des zweiten Monats. Exzisionen waren stets von Rezidiven begleitet. Nach fünfjähriger Pause stellte sich bei erneuter Gravitas das alte Leiden wieder ein. Riebe (55) beobachtete das stetige Wachstum der Geschwulst bis zur Geburt. Nach der Entbindung schwand die Geschwulst ohne irgendeine Massnahme restlos.

Bei einer anderen Patientin rezidivierte eine Epulis gravidarum trotz Exzision.

Warum in einigen Fällen die Epulis nach der Entbindung noch weiterwuchert, ist eine noch ungelöste Frage. Möglich wäre immerhin, dass in diesen allerdings recht seltenen Fällen der Wachstumsreiz weiter bestehen bleibt und so die Geschwulst an Umfang weiter zunimmt.

In der Freiburger Universitäts-Zahnklinik beobachtete ich folgenden Fall:

Frau P. J., 34jährige Ipara, J.-Nr. 467, 1913, hat in der Jugend Rachitis und Scharlach durchgemacht. Erste Menstruation mit 16 Jahren verlief ohne Störung. Sonstige Anamnese belanglos.

Patientin bemerkte im dritten Monat der Gravidität zwischen beiden unteren Schneidezähnen eine Schwellung des Zahnfleisches, die langsam zunahm bis zum siebenten Monat der Schwangerschaft. Von da ab soll die Geschwulst stationär geblieben sein.

Befund acht Tage post partum:

Beide unteren Incisivi sind stark nach seitlich verdrängt durch eine Geschwulst, die sich zweilappig nach buccal und einlappig nach lingual erstreckt und zwischen beiden I mit einem Stiel in die Tiefe geht. Der linguale Teil der Geschwulst ist abgeplattet, haselnussgross; buccal sind zwei abgeplattete Lappen von je Bohnengrösse vorhanden. Die Geschwulst ist hyperämisch, blutet leicht und schmerzt bei Berührung, weshalb Patientin in letzter Zeit die Zähne nicht mehr mit der Bürste reinigen konnte. Infolgedessen finden wir reichliche Zahnsteinablagerungen, besonders an den oberen Zähnen. Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt und rötlichbraun verfärbt. Die Konsistenz der Geschwulst ist treffend derjenigen von Radiergummi zu vergleichen. Beide Incisivi sind stark gelockert.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Herrenknecht schlug ich in diesem

Digitized by Google

Fall nun zwecks Beseitigung der Geschwulst den radio-therapeutischen Weg ein.

Nachdem die Zähne einer gründlichen Zahnsteinreinigung unterzogen waren, liess ich die Patientin täglich Spülungen mit emanationshaltigem Wasser machen, das aus Emanator, Type R, der Radiumgesellschaft Charlottenburg gewonnen wurde. (Tägliche Spülung mit 1000 M. E. haltigem Wasser.) Von einer Bestrahlung nahm ich Abstand. Am vierten Tage der Spülkur war das Zahnfleisch weniger empfindlich, auch war die Blutungstendenz verschwunden, und es setzte ein überraschend schnelles Zurückgehen der Geschwulst ein.

Nach 14tägiger Behandlung war der labiale Teil der Geschwulst fast völlig verschwunden, die gelockerten I waren wieder festgewachsen und das vorher losgelöste Zahnfleisch, das man über die Unterlippe legen konnte, hatte sich wieder völlig an die Zähne angelegt. Der linguale, am Anfang der Behandlung haselnussgrosse Teil der Geschwulst war vollkommen induriert und nur noch als kaum kirschkerngrosses abgeplattetes Knötchen bemerkbar. Leider musste der kleine Rest (zwei kaum kirschkerngrosse Stückchen) wegen Behandlungsmüdigkeit der Patientin operativ entfernt werden.

Doch dürfen wir den verblüffend raschen Rückgang der Geschwulst ohne weiteres der Radiumbehandlung zuschreiben. Ich bin überzeugt, dass ohne die eingeleitete Behandlung der Rückgang der Geschwulst sehr allmählich vor sich gegangen wäre. Herrn Geheimrat Prof. Dr. Krönig danke ich auch an dieser Stelle für die gütige Überlassung der Emanation bestens.

Das Auftreten von Neuralgien bzw. Odontalgien.

Nächst Ischias-Neuralgien sind Neuralgien bzw. Odontalgien zur Zeit der Schwangerschaft am häufigsten. Obwohl oft die Neigung zu Karies die Ursache der während der Schwangerschaft auftretenden Zahnschmerzen ist so sehen wir doch gelegentlich Odontalgien an völlig intakten Zähnen auftreten. Es handelt sich nicht um eine echte Neuralgie, bei der nur ein einzelner Nerv erkrankt ist, sondern wir sehen bald im Ober-, bald im Unterkiefer Zahnschmerzen auftreten, die oft von Kopfschmerzen begleitet sind. Diese während der Gravidität auftretenden neuralgischen Zahnschmerzen sollen bei folgenden Schwangerschaften an Heftigkeit abnehmen [Coles (14)]. Riebe (55) hat beobachtet, dass sich bei einer Schwangeren bald nach Entfernung eines schmerzhaften Zahnes die gleichen Schmerzen an einem zweiten und einem dritten Zahn lokalisierten. Ableitende Mittel waren erfolglos angewendet worden. An beiden Zähnen trat sehr bald eine Periostitis hinzu. Um der Patientin nicht weiter völlig gesunde Zähne entfernen zu müssen, tötete er die Pulpa der erkrankten Zähne mit acid.

Digitized by Google

arsenic. ab. Nach Entfernung der Pulpa trat heftige Blutung ein. Die Periostitis war nach zwei Tagen verschwunden. Später füllte er die Zähne provisorisch. Im weiteren Verlauf der Schwangerschaft stellten sich dieselben Erscheinungen an weiteren vier Zähnen ein. Nach der Entbindung traten derartige Beschwerden nicht mehr auf. In einem Fall fand Riebe die Farbe der Pulpa vollständig verändert; statt der frischen Farbe war dieselbe tief dunkel gerötet. Es muss also eine hochgradige Entzündung vorgelegen haben.

Fast regelmässig pflegen die Neuralgien im Anfang der Schwangerschaft aufzutreten und dann bis zur Geburt anzudauern. Ich verfüge über eine Reihe derartiger Fälle.

In einem Falle gibt die Patientin an, dass sie jedesmal zu Beginn ihrer (fünf) Schwangerschaften an heftigen Zahnschmerzen gelitten habe.

Eine andere Schwangere, die sieben Schwangerschaften durchgemacht hat, versichert, niemals ausserhalb der Schwangerschaft Zahnschmerzen gehabt zu haben. Dagegen sollen sich zu Beginn der ersten vier Schwangerschaften rasende Zahnschmerzen eingestellt haben, die vergeblich vom Arzt mit symptomatischen Mitteln behandelt worden seien.

Bei einer III para stellten sich während der ersten Schwangerschaft Zahnschmerzen ein, die bald den einen bald den anderen Zahn ergriffen, und die von ziehenden Kopfschmerzen begleitet waren. Dieselben hielten die ganze Schwangerschaftsperiode an. Mit der Entbindung verschwand das Leiden und kehrte seitdem nicht wieder.

A. H., 28jährige IV para, J.-Nr. 589, 1913, gibt an, sie habe während der zweiten Gravidität derart heftige wandernde Zahnschmerzen gehabt dass sie sich 5 ganz gesunde Zähne habe entfernen lassen müssen.

Von den übrigen Fällen möchte ich nur noch einen erwähnen:

Eine 34jährige XIII para, J.-Nr. 659, 1913, hat neun Schwangerschaften durchgemacht, ohne jemals an Zahnschmerzen zu leiden. Bei der zehnten Gravidität sollen heftige Zahnschmerzen und Kopfschmerzen aufgetreten sein, die nach Angabe des behandelnden Arztes neuralgischer Natur gewesen seien. Die Neuralgie soll jeder Behandlung getrotzt haben. Erst die Extraktionen von sechs völlig gesunden und zwei leicht kariösen Zähnen brachte Linderung. Bei den folgenden zwei Schwangerschaften traten keine Beschwerden mehr auf. Dass Patientin zu Neuralgien neigt, geht daraus hervor, dass sie beim Stillen jeweils an nervösen Kopfschmerzen überaus quälenden Charakters litt, so dass sie auf Anordnung des Arztes das Stillen aufgeben musste, worauf die Kopfschmerzen verschwanden.

Nach Scheff (62) entstehen die Zahnschmerzen schwangerer Frauen in äusserlich gesunden Zähnen durch Erweiterung der Pulpagefässe oder durch idiopathische Pulpitis mit Neigung zu Übergang auf das Wurzelperiost; in kariösen Zähnen dadurch, dass der kariöse Prozess auffallend

Digitized by Google

rasche Fortschritte macht, so dass es bald zur Blosslegung und akuter Entzündung der Pulpa kommt.

Eine begünstigende Wirkung soll die schwach alkalische Beschaffenheit des Mundspeichels auf die Odontalgien haben [Hirsch (28)]. Während Pinard in den Neuralgien ein Symptom der Autointoxikation (Hepatotoxaemie gravidique) sieht, führt Terrier dieselben auf eine Kongestion zurück. Als die Folge einer Unterernährung fasst Coles (14) die Erkrankung auf und weist auf das häufige Auftreten derselben bei anämischen Individuen hin. Windscheid [nach Rosenstein (61)] denkt an Veränderungen im Nervensystem, die vielleicht auf dem Wege der Zirkulation resp. der Blutveränderung zu erklären sind. Anhäufung abnormer Stoffwechselprodukte gibt Bumm (11) als Ursache an. Auch Rosenstein (61) sieht in dieser Autointoxikation die Grundursache des Leidens.

Auffallende Zerbrechlichkeit und Lockerwerden der Zähne.

Die während der Schwangerschaft von verschiedenen Autoren (Winckel, Hirsch u. a.) erwähnte Zerbrechlichkeit der Zähne wird von Hirsch (28) in Analogie mit der Osteomalacie gesetzt. In beiden Fällen soll eine Fern- oder Giftwirkung von seiten der Genitalien eine Aenderung des Stoffwechsels bedingen, die in einem Fall eine Verarmung des Zahnmaterials, im anderen Fall eine Verarmung der Knochen an Kalksalzen zur Folge hat. Die Ursache der Zerbrechlichkeit ist ohne Zweifel in einer chemischen Veränderung der Zähne zu suchen, nach Hirsch in einer von Terrier nachgewiesenen Verarmung an Fluorkalzium. Andere Autoren beschuldigen den Speichel und die zur Bildung des Fötus dem Körper der Schwangeren entzogenen Kalksalze als die Grundursache der Zerbrechlichkeit. Nach Regnier (59) soll die geringe Zufuhr sauerstoffreichen Blutes, die durch die vermehrte Blutzufuhr zum Uterus bedingt sein soll, das Zahngewebe weniger widerstandsfähig machen. Scheff (62) stimmt mit den Autoren überein, welche eine infolge der Veränderung der Körperkonstitution erhöhte Brüchigkeit und Morschheit der Zähne annehmen. Guerin (20) berichtet noch, dass man spontane Sprünge in den Zähnen beobachtet habe.

Eine Lockerung der Zähne kann durch ganz verschiedene Ursachen bedingt sein. Als wesentlich wichtigster Faktor ist die Gingivitis gravidarum [Winckel (73)] zu nennen. Auch Hirsch (28) bringt die Hyperämie im Gebiet der Mundschleimhaut zu der Lockerung der Zähne in Beziehung. Coles (14) bringt mit der bei Schwangeren und Wöchnerinnen bestehenden Neigung zu Venenthrombose, welche seiner Annahme nach auf mangelhafter Ernährung beruht, das Ausfallen der Zähne in Verbindung. Dass auch die durch das hypertrophische Zahnfleisch vermehrte Absonderung zur Lockerung der Zähne beiträgt, darf kaum bezweifelt werden. Bei der Besprechung der Epulis gravidarum haben wir gesehen, dass durch das

Digitized by Google

Wachstum derselben meist eine Lockerung einzelner Zähne eintritt, manchmal sogar das Ausfallen derselben zur Folge haben kann.

Periosterkrankungen.

Durch die in der Schwangerschaft auftretenden Zahnfleischerkrankungen und die rasch fortschreitende Karies kann sehr leicht eine Affektion des Periosts entstehen. Nach Scheff (62) sollen die auftretenden Periosterkrankungen manchmal von Fieber begleitet sein. Tietge (69) hat viele Fälle gesehen, wo im vierten bis fünften Monat der Gravidität eine Pulpitis, im achten bis neunten Schwangerschaftsmonat eine Periostitis zu konstatieren war. Riebe (55) hat Schwangerschaftsperiostitiden nach Zerstörung der Pulpa des betreffenden Zahnes mit acid. arsenic. innerhalb zwei Tagen zurückgehen sehen. Auch Periostitis in abgestorbenen, jahrelang reaktionslos gebliebenen Zähnen und Wurzeln hat Bornstein (9) sehr oft beobachtet.

Die Periostitis beschränkt sich oft nicht auf einen Zahn, sondern ergreift sehr rasch die nächstgelegenen Zähne. Die in der Schwangerschaft auftretende Periostitis soll sich [H. W. Freund (18)] in keiner Weise von der gewöhnlichen Periostitis unterscheiden, aber relativ häufig sein.

Alveolarpyorrhoe fand ich bei 150 Schwangeren und Wöchnerinnen in vier Fällen. Eine andere 38jährige IV para gibt an, dass ihr im zweiten Monat ihrer zweiten Schwangerschaft auf Anordnung des Arztes vom Zahnarzt wegen bestehender Alveolarpyorrhoe 16 Zähne nach vergeblicher Behandlung (leider wurde keine Radiumbehandlung versucht, die ich in einem Falle von Alveolarpyorrhoe, der jahrelang anderer Behandlung hartnäckig getrotzt hatte, mit Erfolg angewendet habe) in Narkose entfernt worden seien. Einer anderen Schwangeren (25jährig I para), in deren Mund nur noch ein Zahn vorhanden ist, wurden im vierten Monat der Schwangerschaft sämtliche fehlenden Zähne wegen damals bestehender Alveolarpyorrhoe extrahiert. Sicher hätte auch hier eine Radiumbehandlung zur Erhaltung der Zähne geführt.

Bornstein (9) macht darauf aufmerksam, dass man der Alveolarpyorrhoe, die sich gerade bei Schwangeren leicht einstelle und in kurzer Zeit erschreckende Fortschritte mache, besondere Aufmerksamkeit schenken solle.

Die Ursache der Alveolarpyorrhoe ist noch nicht festgestellt. Ob dieselbe durch Nahrungsstörungen [Rhein (58)] hervorgerufen ist, ist zum mindesten sehr fraglich.

Rasch fortschreitende Karies.

Auf den Zusammenhang zwischen Schwangerschaft und Zähnen machte schon Träger 1846 (70) aufmerksam. Er machte die Beobachtung, dass

Digitized by Google

der Zahnwechsel der trächtigen Stuten des Jahrganges 41 ebensoweit fortgeschritten war, wie der bei den nichtträchtigen Stuten des Jahrganges 42. Die trächtigen Stuten von 41 hatten die Eckzähne noch nicht gewechselt, während bei den nichtträchtigen die Eckzähne bereits da waren. Einen besseren Beweis der Behauptung, dass die Schwangerschaft einen Einfluss auf die Zähne ausübt, gibt es nicht.

Warum aber die Zahnkaries bei Frauen viel häufiger als bei Männern ist, wissen wir noch nicht. Zweifellos spielt aber dabei die Schwangerschaft die Hauptrolle. Ob die Schwangerschaft nur eine Disposition für die Karies schafft oder ob sie direkt primär dieselbe verursachen kann, ist seit langen Jahren eine beliebte Streitfrage. Wie schlecht aber der Zahnbestand der Schwangeren ist, haben schon verschiedene Autoren berichtet.

Siefart (65) fand bei 600 Wöchnerinnen nur zehn mit einem vollständigen und guterhaltenen Gebiss = 1,06%. Davon entfielen sieben auf die Wöchnerinnen unter 20 Jahren, drei auf die Wöchnerinnen im Alter zwischen 20 und 35 Jahren. Jenseits von 35 fand er kein vollständig erhaltenes Gebiss. Zur genaueren Prüfung zog er die Schneidezähne heran, 45% der Mütter unter 20 Jahren hatten noch leidlich intakte Schneidezähne, 15% zwischen 20 und 35 Jahren, 9% jenseits 35 Jahren.

Bei 150 Schwangeren und Wöchnerinnen fand ich nur zwei Frauen mit einem vollständigen Gebiss. Eine 25jährige I para, Italienerin, die erst kurze Zeit in Deutschland lebt, hatte ein vollkommen kariesfreies Gebiss. Die andere war eine 22jährige I para, die zwar noch ein vollständiges Gebiss hatte, aber bei der einige Zähne kariös waren.

Dem Alter nach geordnet waren:

19	im Alter	bis	20	Jahre	inkl.
86	„ „	von	20—30	Jahren	inkl.
40	„ „	„	30—40	„	„
5	über 40 Jahre				
150	insgesamt.				

Coles (14) beschreibt drei Arten von Karies, die während der Schwangerschaft auftreten sollen:

1. Die braune Karies, von der hauptsächlich die Frauen der unteren und mittleren Klassen befallen sein sollen. Man soll dabei in der Regel die unteren und oberen Bikuspidaten in verschiedenen Stadien des Zerfalls finden, dann folgen die seitlichen Incisivi und dann die mittleren Schneidezähne, während die unteren Schneidezähne gewöhnlich nicht betroffen werden.

2. Eine seltene Form, wobei der Zerfall an den Spitzen der oberen und unteren Bikuspidaten, und zwar an der Lingualseite beginnt; dabei soll das Zahnbein erweicht, aber nicht sehr entfärbt sein.

Digitized by Google

3. Die weiche Karies, die sich nahe am Zahnfleischrand rund um den Zahnfleischhals lokalisiert. Die Zahnsubstanz ist sehr weich und gegen Berührung empfindlich.

Während Houpert (29) angibt, dass die Gravidität häufig neue Karies herbeiführt oder die bestehende vermehrt, glauben Scheff (62) und Bornstein (9) nur an einen beschleunigten Verlauf in der Schwangerschaft. Port (52) bestätigt die Neigung zur Karies in der Schwangerschaft und hat häufig während der ersten Gravidität rapiden Zahnzerfall beobachtet, doch sollen auch Fälle vorkommen, wo sich erst nach mehreren Wochenbetten solche Zerstörungen einstellen.

Nach Jamon (30) kann die Karies eine grosse Anzahl von Zähnen zugleich ergreifen und schnelle Fortschritte machen. Mit Eintritt der Geburt trete meistens ein Stillstand des kariösen Prozesses ein, der mit einer neuen Schwangerschaft wieder stärker um sich greift. Die Karies sei in diesen Fällen meist von starken Zahnschmerzen und einer Gingivitis begleitet.

Die Ursachen sollen nach Houpert (29) dieselben sein, wie ausserhalb der Schwangerschaftsperiode. Dass dieselbe trotzdem häufiger in der Schwangerschaft auftrete, habe seinen Grund in dem allgemeinen Übelbefinden, welches eine erhöhte Salivation hervorrufe, die durch ihre chemische Zusammensetzung geeignet sei, eine reichliche Wucherung der Bakterien zu verursachen.

Nach Freund (18) liegt insofern eine Disposition vor, als die Zähne in der Schwangerschaft befallen werden, welche schon beginnende Karies zeigten, als zugrunde liegende andere Erkrankungen oder Konstitutionsanomalien (Chlorose, Rachitis, Rheumatismus, Diabetes, Albuminurie) sich besonders wirksam erweisen und als endlich eine ausreichende Zahnpflege und Sauberkeit vernachlässigt wird. Es sei auch nicht ausgeschlossen [Freund (18)], dass die von v. Recklinghausen nachgewiesene Kongestion, welche der gravide Zustand an den Knochen setzt, auch die Zähne betreffen kann und dass gerade solche erkranken, bei welchen die durch den mechanischen Gebrauch bedingte Kongestion und andere Momente schädigend dazukommen.

Miller nimmt mangelhafte Reinigung des Mundes während der Gravidität als Ursache der erhöhten Disposition zu Karies an. Auch Kronfeld und Jung [nach Rosenstein (61)] schliessen sich dieser Ansicht an.

Eine grosse Reihe von Forschern machen die veränderte Speichelzusammensetzung für die in der Schwangerschaft auftretende Karies verantwortlich.

Jamon (30) erklärt das häufige Auftreten der Zahnkaries durch die stärkere Speichelabsonderung bei schwangeren Frauen.

Die veränderte Zusammensetzung der Mundflüssigkeit, die nach Peter-

Digitized by Google

son (50) durch nervöse Reizung hervorgerufen sein soll, soll (Peterson) die Entwicklung schädlicher, besonders Milchsäure bildender Mikroorganismen begünstigen. Der Auffassung einiger Autoren, die die Grundursache der Schwangerschaftskaries in der sauren Reaktion des Speichels sehen, tritt Freund (18) wohl mit Recht entschieden entgegen, da niemals bei exakten Versuchen eine saure Reaktion beobachtet ist.

Ob das Muzin eine Rolle spielt, muss erst die Zukunft lehren.

Lohmann (40) schreibt dem Muzin, das zur Zeit der Gravidität von den Drüsen der Mundhöhle abgesondert wird, während gleichzeitig auffallende Veränderungen der Schilddrüse eintreten, die Hauptrolle bei der Schwangerschaft zu. Durch die genannten Veränderungen der Thyreoidea soll die Funktion der letzteren, das Muzin zu zerstören, aufgehoben oder stark eingeschränkt werden, da der mütterliche Organismus dieses zur Entwicklung des Embryo, der ja zum grössten Teil aus Muzin besteht, nötig habe. Infolgedessen soll die Muzinproduktion auch in der Mundhöhle um das Vier- bis Fünffache gesteigert werden.

Die Untersuchungen Michels (45) stehen hierzu in schroffem Widerspruch. Michel hat im Speichel Schwangerer genau dieselbe Menge Muzin gefunden als in dem anderer Frauen.

Ob veränderte Rhodanausscheidung in der Schwangerschaft etwa die Karies verursacht, ist ebenso ungeklärt wie die Muzintheorie.

Während Mense (43) absolut keinen Einfluss auf die Rhodanausscheidung in der Schwangerschaft feststellen konnte, hat Levy im Speichel von 38 (bei 50) Schwangeren keine Spur von Rhodankalium entdecken können.

Wohl alle Autoren, mit Ausnahme von Peterson (50) sehen in der Hyperemesis gravidarum einen die Schwangerschaftskaries befördernden Faktor. Es ist auch ohne weiteres verständlich, dass in dem erbrochenen Mageninhalt Säure vorhanden ist, die nach Ansicht aller Forscher mit Ausnahme von Arkövy (1) und Parreidt (49), der lehrt, dass die durch Bakterien unmittelbar am Zahn erzeugte Säure es ist, die Karies hervorruft, die Karies anbahnt und sich in saurer Reaktion weiterentwickelt.

Röse [nach Fleischmann (17)] sieht in krankhaften Stoffwechselvorgängen in der Umgebung der Zähne, die zu einer Ansäurung des Speichels führen, den disponierenden Einfluss.

Einen weiteren disponierenden Faktor bildet die Veränderung des Stoffwechsels der Zähne, die nach Rosenstein (61) in dreifacher Weise vor sich gehen kann:

1. vermehrter Abbau bei normalem Anbau;
2. normaler Abbau bei vermindertem Anbau;
3. vermehrter Abbau bei vermindertem Anbau.

Während Galippe [nach Kieffer (34) und Hirsch (28)] eine direkte

Digitized by Google

Verarmung des Zahngewebes in der Schwangerschaft annimmt, fand Black nach zahlreichen Untersuchungen, dass der Widerstand der Zähne, auch wenn diese Verarmung von Kalksalzen auftreten sollte, nicht direkt im Verhältnis zu dem Kalkgehalt derselben stehe.

Port (52) und Ely (16) glauben, dass eine gravide Dekalzifikation stattfinde.

Michel (44) und Preiswerk-Maggi (53) sehen in einer durch verminderten Anbau aber normalen Abbau verminderten Knochenernährung, in Beziehung auf die Kalksalze, die Grundursache.

Nach Siefart (65) kommt für die Entstehung der Karies nicht allein der Verlust an Kalksalzen in Betracht, sondern hauptsächlich die Ernährung.

Eine Funktionsstörung von Drüsen mit innerer Sekretion (um die es sich bei der Gravidität handeln soll) soll nach Fleischmann (17) Zustände hervorrufen, die eine erhöhte Disposition zur Karies bewirken, die in einer Veränderung des Kalkgehalts zu suchen sei.

Houpert (29) glaubt nicht an einen direkten Kalksalzmangel und führt für die Richtigkeit dieser Behauptung die Erfahrungen bei Osteomalacie ins Feld. Trotzdem in einem Fall jahrelang hochgradige Osteomalacie bestand und an sämtlichen Knochen Deformationen aufgetreten waren, waren sämtliche Zähne von durchaus natürlicher Härte. Dagegen erklärt Amoedo es für zweifellos, dass bei der Osteomalacie die Zähne ebenso ergriffen werden können, wie das Knochensystem.

Dibbelt (15) fütterte einen Hund, der trächtig war, kalksalzarm und fand dabei, dass dem Tier in den 63 Schwangerschaftstagen ca. 4,22 g. CaO entzogen worden waren, die von den Geweben des Körpers hergenommen sein mussten. Er folgert daraus, dass eine Nahrung, die unter gewöhnlichen Verhältnissen dem Kalkbedarf des Körpers genügt bei physiologisch gesteigertem Kalkbedarf, z. B. Schwangerschafts- und Stillperiode, sehr wohl eine negative Kalkbilanz herbeiführen könne. Die im mütterlichen Blute kreisenden Kalksalze werden nach seiner Ansicht infolge einer stärkeren chemischen Affinität des fötalen knochenbildenden Gewebes zu den Kalksalzen, in diesem abgelagert. Wenn durch die Nahrung nicht genügend Ersatz geboten sei, so würden, da dem Blute eine bestimmte Lösungsfähigkeit für Kalksalze zukommt, Kalksalze des mütterlichen Knochengewebes in Lösung gehen, die sich wieder im fötalen Knochengewebe niederschlagen. Auf diese Weise können dem mütterlichen Knochengerüst nach und nach beträchtliche Kalkmengen entzogen werden, so dass auch an den Zähnen eine Kalksalzverarmung eintreten kann.

Die Untersuchungen von Hoffström, der in der Schwangerschaft Kalkretention beobachtet hat, sollen nach Seitz beweisen, dass der schwangere Organismus durch besondere Regulation imstande ist, den Nahrungskalk besser zu resorbieren und auszunutzen, wodurch ein gewisser Schutz gegen Abbau des eigenen Kalkes gewährleistet wird.

Digitized by Google

Als Kalkstoffwechsel regulierend kommen [Linzenmeier (38)] die Epithelkörperchen und das Ovarium in Betracht. Zu dieser Ansicht ist Linzenmeier durch Tierexperimente gekommen. Er untersuchte das Blut jungfräulicher und eierlegender Gänse, wobei sich das Resultat ergab, dass das letztere Blut 30—40% Kalk mehr enthielt als das Blut der jungfräulichen Gänse. (Kehrer hat schon früher nachgewiesen, dass das Blut schwangerer Frauen erheblich mehr mit Kalk angereichert ist, als das Blut nichtschwangerer Frauen.) Das Blut soll jedoch nicht das Reservoir, sondern nur Durchgangsstation für den Kalk sein. Als Quellen des Kalkes sieht Linzenmeier die Nahrungszufuhr und das Knochensystem der Mutter an.

Ziehe ich alle diese Experimente in Betracht, dann haben wir die Hauptursache der Disposition der Schwangeren zu Karies in einer Funktionsuntüchtigkeit des Kalkregulierungssystems (des Ovariums oder der Epithelkörperchen) zu suchen. Dass die bereits bestehende Karies ebenfalls dadurch ungünstig beeinflusst wird, ist sicher, ebenso ist kaum zu bezweifeln, dass der Zahnzerfall durch die Hyperemesis gravidarum wesentlich gefördert wird.

Geburt.

Die Literatur lässt uns hier vollständig im Stich. Nur Siefart (65) hat dies Thema in Verbindung mit der Schädigung im Wochenbett behandelt, wobei die Geburt recht stiefmütterlich weggekommen ist.

Ohne Zweifel ist auch die Geburt für die Zähne schädigend, nur lässt sich nicht immer feststellen, ob und inwieweit die Zähne durch den Geburtsvorgang leiden.

Während der Geburtsperiode wird keine Gebärende an eine Zahnreinigung, die gerade zu dieser Zeit sehr notwendig wäre, denken, sondern ihre ganze Aufmerksamkeit dem Geburtsvorgang zuwenden. Eine schlechte Mundpflege unterstützt aber nach unserem Wissen den Zahnzerfall unbedingt.

Tritt noch bei schweren Geburten die Narkose hinzu und folgt das übliche Erbrechen, post narcosim, dann ist eine schlechte Mundpflege um so schädigender.

Durch die Schmerzen, die Wehen hervorrufen, sehen wir oft, dass die Kreissende ihre Zähne mit grosser Wucht aufeinanderbeisst. Ich hatte in der Freiburger Universitäts-Frauenklinik Gelegenheit zu beobachten, dass durch dieses heftige Zusammenbeissen Stücke von Zähnen abgebissen wurden. Die Anamnese einiger Wöchnerinnen ergab, dass auch ihnen derartiges passiert war. Mit einem hörbaren Knall seien bei der Geburt Zähne abgebrochen, was mir um so verständlicher erscheint, da ja, wie ich erwähnt habe, die Schwangerschaft oft eine Brüchigkeit der Zähne verursacht und damit eine Disposition zum Abbrechen gegeben ist.

Besonders oft finden wir Defekte, die in der Austreibungsperiode ent-

Digitized by Google

standen sind, bei Eklamptischen. Typische Verletzungen im eklamptischen Anfall sind allerdings Zungenverletzungen, oft recht schwerer Art, die ich öfter gesehen und behandelt habe.

Siefart (65) nennt noch den mit jeder normalen Geburt verbundenen Blutverlust als schädigend. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschliessen, weil bei einer normalen Geburt kaum eine grössere Blutmenge verloren geht, als ca. 300—500 ccm. Allerdings kann bei Geburtskomplikationen ein erheblicher Blutverlust entstehen und so indirekt die Ernährung der Zähne geschädigt werden.

Wochenbett.

Im Wochenbett bleiben oft die pathologischen Zustände, die die Schwangerschaft geschaffen hat, für längere oder kürzere Zeit bestehen. Meist allerdings setzt nach der Geburt der Heilungsvorgang ein.

Die Gingivitis gravidarum geht in der Mehrzahl der Fälle schon nach einigen Tagen allmählich zurück; doch habe ich auch solche beobachtet (leider verfüge ich nur über ein Material von 80 Fällen), die wochenlang noch fortbestanden, ohne dass irgendwelche anderen Ursachen hierfür zu finden waren. Rosenstein (61) berichtet über eine Patientin, die kurze Zeit ante partum eine ulzeröse Gingivitis marginalis bekam.

Auch die in der Schwangerschaft entstandenen Epulitiden nehmen nach der Entbindung meist allmählich an Volumen ab und schwinden allmählich ganz. Die Geschwulst kann aber auch stationär bleiben, ohne an Grösse zuzunehmen. Andererseits finden wir Patientinnen, bei welchen die Epulis nach der Entbindung noch weiterwuchert, ja sogar maligne degeneriert.

Wie ich bereits vorher berichtete, schwinden Zahnschmerzen, welchen Schwangerschaft als Ätiologie zugrunde liegt, fast immer mit dem Moment der Entbindung. Doch berichtet Hirsch (28), dass Frauen im Wochenbett sehr häufig an Zahnschmerzen leiden, ohne dass während der Schwangerschaft irgendwelche Beschwerden aufgetreten sind. Er glaubt, dass in diesen Fällen die im Wochenbett einsetzende physiologische Blutarmut anzuschuldigen sei.

Ob das Wochenbett das Fortschreiten der Zahnkaries begünstigt, ist noch eine ungelöste Frage. Während Bunge (12) glaubt beweisen zu können, dass Frauen, die gestillt haben, weniger an Karies leiden, als gleichaltrige, die nicht gestillt haben, steht für Siefart (65) die Tatsache fest, dass das Wochenbett einen schädigenden Einfluss auf die Zähne hat und das Fortschreiten der Zahnkaries begünstigt.

Siefart (65) führt ein überwältigendes Material (600 Wöchnerinnen) für seine Behauptungen ins Feld und sucht in seiner überaus fleissigen Arbeit auch die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung zu lösen. Er kommt dabei zu dem Schluss, dass die Erklärung der Ursache der Begün-

Digitized by Google

stigung der Karies durch das Wochenbett nicht möglich sei, dass wir aber nicht der seit alten Zeiten angeschuldigten Kalksalzentziehung durch die Milch, die besonders bei säugenden Müttern, die nicht genügend kalksalzreiche Nahrung zu sich nehmen, verderblich sein soll, besonderen Wert beizumessen haben, sondern dass wir uns begnügen müssen festzustellen, dass die Zähne durch die grossen Umwälzungen im Körper zur Zeit der Stillperiode ebenso leiden, wie andere Organe.

Klimakterium.

Das Klimakterium ist bei vielen Frauen mit Störungen, zum Teil des Allgemeinbefindens, oft aber auch einzelner Organe verbunden. Besonders häufig treten maligne Geschwülste im Genitalsystem auf, die meist bald ad exitum führen. Ob die Zähne und das Zahnfleisch ebenfalls an diesen Umwälzungen teilnehmen, ist sehr spärlich behandelt.

Jedenfalls dürfen wir kaum zweifeln, dass das Klimakterium auf Zähne und Zahnfleisch keinen wesentlichen Einfluss ausübt.

Riebe (55) hat öfters bei Frauen im Klimakterium eine Auflockerung des Zahnfleisches auftreten sehen. In vielen Fällen verlief die Gingivitis nicht so harmlos, wie im allgemeinen die in der Schwangerschaft auftretenden Gingivitiden, sondern das Zahnfleisch verfiel sehr bald eitrig. Es bildete sich dann auf dem stark gewucherten Zahnfleisch eine schmutzigweisse Haut, die einen geschwürigen Substanzverlust zurückliess. Durch vernachlässigte Reinigung des Mundes trat eine Periostitis der Vorderzähne hinzu, wodurch die Zähne gelockert und derart empfindlich wurden, dass nach diversen therapeutischen Massnahmen zur Extraktion geschritten werden musste.

Das Auftreten maligner Geschwülste im Munde ist eine häufige Begleiterscheinung des Klimakteriums. Auch Neuralgien sind durchaus nicht selten zur Zeit des Klimakteriums.

Wenn es der vorliegenden Arbeit gelungen wäre, eine zusammenhängende Übersicht über die Wechselbeziehungen zwischen Genitale und Erkrankungen der Zähne zu geben und zu weiteren Untersuchungen anzuregen, so wäre der Zweck der Arbeit erfüllt.

Zum Schluss erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Krönig, Direktor der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br., und besonders Herrn Privatdozent Dr. Schlimpert, I. Assistent an der Universitäts-Frauenklinik zu Freiburg i. Br. (der leider inzwischen einer Appendicitis zum Opfer gefallen ist), für die gütige Unterstützung bei der Arbeit meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Herrn Prof. Dr. Herrenknecht, Direktor der zahnärztlichen Poliklinik zu Freiburg i. Br., danke ich auch an dieser Stelle für die freundliche Überlassung der einschlägigen Fälle.

Digitized by Google

Literatur.

1. **Arkövy:** Indikationen zur stomatologischen Theraphie. Öst.-Ung. Vierteljahrsschr. f. Zhlk., 1911.
2. **Aschoff:** Pathologische Anatomie, 1911.
3. **Auvers:** De la carie dentaire dans la grossese. Revue trim. Suisse d'Odont., 1907, Heft 2.
4. **Baisch:** Hyperemesis und Ptyalismus in der Gravidität. Monatsschr. f. Geburtsh., 20, Heft 1.
5. **Baume:** Zahnärztlicher Bericht. Schmidts Jahrb., Jahrg. 1875 und 1877.
6. **Bennstein:** Ein neuer Fall von vikarierender Menstruation. D. M. f. Zhlk., 1913, Heft 5.
7. **Biro:** Untersuchungen über den Einfluss der Gravidität auf die Karies der Zähne. Öst.-Ung. Vierteljahrsschr. f. Zhlk., 1898.
8. —: Über die prädisponierende Ursache der Karies. Vierteljahrschr. f. Zhlk., 1898.
9. **Bornstein:** Die Behandlung der Zähne bei Schwangeren. Frauenarzt, 1912.
10. **Borst:** Die Lehre von den Geschwülsten.
11. **Bumm:** Grundriss der Geburtshilfe.
12. **Bunge:** Deutsche zahnärztliche Zeitung. 4. 1. 01.
13. **Christ:** Operative Eingriffe und Verletzungen während der Schwangerschaft. D. M. f. Zhlk., 1900.
14. **Coles:** Die Beschaffenheit des Mundes und der Zähne während der Schwangerschaft. Korrespond. f. Zhlk., 1874.
15. **Dibbelt:** Die Bedeutung der Kalksalze für die Schwangerschaft und Stillperiode. Beiträge zur pathologischen Anatomie, Band 48.
16. **Emile Alexander Ely:** Affections stomatodentaire d'origine gravidique, Paris 1908.
17. **Fleischmann:** Die temporäre Disposition zur Karies. Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, 1913. Heft 5.
18. **H. W. Freund:** Ergebnisse der allgemeinen Pathologie, Jahrg. 1896.
19. **Grünwald:** Die Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase. 1912.
20. **Guerin-Valmale:** Revue trim. Suisse d'Odont, 1905.
21. **Gunzert:** Beiträge zur Statistik der Epulis. Dissertation, Heidelberg 1898.
22. **Guttmann:** Über den Einfluss der Menstruation auf die nach Zahnextraktion auftretenden Blutungen. 4. Sitzg. d. Odont. Ges. z. Berlin, 20. II. 90.
23. **Habran:** Periodisch wiederkehrende Parotitis. Ref. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1881, Heft 7.
24. **Hanau:** Über Knochenveränderungen in der Gravidität usw. Zentralbl. f. allg. Pathologie, Band 5.
25. **Ludwig Hartwig:** Untersuchungen über schädliche Einwirkungen auf die Zahnsubstanz. Dissertation, Würzburg 1904.

Digitized by Google

26. **Hauptmann:** Vikariierende Menstruation in Form von Lippenblutungen. Münch. med. Wochenschr., 1909, Heft 41.
27. **Hesse:** Gingivitis hypertrophica. D. M. f. Zhlk., 1910.
28. **Hirsch:** Frauenheilkunde und Zahnheilkunde in ihren gegenseitigen Beziehungen. D. zahnärztliche Wochenschr., 1910.
29. **Houpert:** Contribution à l'étude étiologique des troubles gingivo-dentaire. Bordeaux.
30. **Jamon:** Über den Einfluss des weiblichen Genitalapparates auf die Erkrankungen der Zähne. Revue internat. de méd. et de chir. prat. 1897, Heft 22.
31. **Josipowici:** Über die Vornahme zahnärztlicher Operationen in der Gravidität. D. zahnärztliche Wochenschr., 1903, Heft 17.
32. **Kantorowicz:** Die Probleme der Zahnkaries. Ergebn. der ges. Zhlk., II. Jahrg., Heft 5
33. **Karner:** Wiener med. Wochenschr., 1872.
34. **Kieffer:** Mund- und Zahnkrankheiten in Schwangerschaft und Wochenbett. Strassburger med. Zeitung, 1909.
35. **Knoche:** Vergleichende Übersicht der hauptsächlichsten Literatur über Vorkommen, Nachweis und Bedeutung der Rhodanverbindungen im menschlichen Körper. Ergebn. der ges. Zhlk., II. Jahrg., Heft 6.
36. **Peter Kranz:** Innere Sekretion, Kieferbildung und Dentition. Österr. Zeitschr. f. Stomatologie, Heft 2 und 3.
37. **Le Dentu:** Des parotites consécutives aux operations sur l'appareil genital de la femme. D. Monatsschr. f. Zhlk. (Ref.), 1905, Heft 4.
38. **Linzenmeier:** Der Kalkgehalt des Blutes in der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1913, Heft 26.
39. **Löhlein:** Wochenbett-Casuistik mit kurzen Anmerkungen. Zeitschr. f. Geburtshilfe und Gynäkologie, 4, S. 252.
40. **Lohmann:** Über die Entstehung der Zahnkaries. D. zahnärztliche Zeitung.
41. **Lücke:** Monatsschr. f. Geburtskunde.
42. **Marvin:** Treatment of defective teeth during pregnany. Ref. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1896.
43. **Mense:** Über die Schwankungen des Rhodankaliumgehalts im Speichel. Arch. f. Schiff- und Tropenhygiene, 1903.
44. **Michel:** Karies, Zahnhygiene in Schule, Heer und Krankenhaus. Ergebn. der ges. Zhlk. 1912, Heft 8.
45. —: Die Mundflüssigkeit und ihr Einfluss usw. D. Zhlk. in Vorträgen, 1909, Heft 10.
46. **Mikulicz-Kümmel:** Krankheiten des Mundes, 1912.
47. **Nessel:** Die Bedeutung der Menstruation für das Kariöswerden der Zähne. Wiener zahnärztliche Monatsschr., IV. Jahrg., Heft 2.
48. **Pässler:** Die praktisch wichtigsten entzündlichen Gelenkerkrankungen. (rheumatische Arthritis, gonorrhoische Arthritis und Gicht). Klin.-therap. Wochenschr., XX. Jahrg., Nr. 9.
49. **Parreidt:** Neuere Ansichten über die Entstehung der Karies. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1904, Heft 12.
50. **Peterson:** Einfluss der Schwangerschaft auf die Zahnkaries. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1896.
51. **Peyer:** Über nervösen Schnupfen und Speichelfluss und den ätiologischen Zusammenhang derselben mit Erkrankungen des Sexualapparates. Münch. med. Wochenschr., 1889, Heft 3.
52. **Port:** Menstruation und Gravidität in ihren Beziehungen zu Erkrankungen der Mundhöhle. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1897.

Digitized by Google

53. **Preiswerk-Maggi:** Mundhöhle und Gesamtorganismus (Habilitationsvorlesung.) Schweizer Vierteljahrsschr. f. Zhlk., 1912, Heft 1.
54. **Preiswerk:** Lehrbuch der Zhlk., 1908.
55. **Riebe:** Welchen Einfluss üben die Schwangerschaft und die Menstruationsstörungen auf das Zahnfleisch aus. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1885.
56. **Riebold:** Über Menstruationsfieber. D. med. Wochenschr., 1906, Heft 28 und 29.
57. —: Über die Wechselbeziehungen zwischen dem Ovulationsvorgang inkl. der Menstruation und inneren Krankheiten. Münch. med. Wochenschr., 1907, Heft 38 u. 39.
58. **Rhein:** Dental Cosmos. 1894.
59. **Regnier:** Beziehungen zwischen der Menstruation und den Zähnen. Wiener klin.-therap. Wochenschr., 1905, Heft 34.
60. **Roelands:** Ein Fall von Gingivitis hypertrophica. Ref. Int. Zentralbl. f. Laryngoskopie, 1911.
61. **Rosenstein:** Die Erkrankungen der Mundorgane in der Schwangerschaft. D. Monatsschr. f. Zhlk., 1913, Heft 3.
62. **Scheff:** Handbuch der Zhlk., 1910.
63. **Hans Schlimpert:** Wechselbeziehungen zwischen Intestinaltraktus und Genitale. Zentralbl. f. die ges. Gynäkologie und Geburtshilfe.
64. **Scheff:** Handbuch der Zhlk., 1912.
65. **Siefart:** Der Einfluss von Geburt und Wochenbett auf die Zähne. D. zahnärztliche Wochenschr., 1905, Heft 6.
66. **Schmaus:** Grundriss der pathologischen Anatomie, 1907.
67. **Sommer:** Monatlich wiederkehrende Blutungen aus Mund und Nase während der ganzen Schwangerschaft. Heidelberger Annal., 10, 3.
68. **Strümpell:** Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie, 1907.
69. **Tietge:** Behandlung schwangerer Frauen. D. zahnärztliche Wochenschr., 1903, Heft 25.
70. **Träger:** Gurlts und Hertwigs Magazin f. Tierhlk. 1846.
71. **Tugendreich:** Menstruation und Zahnextraktion. D. zahnärztliche Wochenschr., 1903, Heft 15.
72. **Veit:** Handbuch der Gynäkologie.
73. **Winckel:** Handbuch der Geburtshilfe, 1904.
74. **Wunsch:** Über periodisch wiederkehrende Blutungen aus einer Rachentonsille unmittelbar vor Eintritt der Menstruation. D. med. Wochenschr., 1905.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reimmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Zahnarzt **Karl Witzel**-Dortmund, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Charlottenburg, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 35.

Mitteilungen aus dem Strassburger Lazarett für Kieferverletzte

(Festungslazarett Ia).

Chefarzt Prof. Dr. **Römer,** Stabsarzt d. L.

I. Bericht über die chirurgische Behandlung

von

Eugen Lickteig,
z. Z.: Ordinierender Arzt und Zahnarzt im Festungslazarett Ia.

Mit 23 Textabbildungen.

II. Bericht über die chirurgisch-prothetische Behandlung

von

Otto Riechelmann,
z. Z.: Zahnarzt im Festungslazarett Ia.

Mit 10 Textabbildungen.

LEIPZIG 1916
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Unser hochgeschätzter Mitarbeiter

Herr Univ.-Prof. Dr. Dependorf-Leipzig

fiel auf dem Felde der Ehre.

Ehre seinem Andenken!

Digitized by Google

Digitized by Google

Mitteilungen aus dem Strassburger Lazarett für Kieferverletzte

(Festungslazarett Ia).

Chefarzt: Prof. Dr. **Römer,** Stabsarzt d. L.

I. Bericht über die chirurgische Behandlung

von

Eugen Lickteig,
z. Z.: Ordinierender Arzt und Zahnarzt im Festungslazarett Ia.

Unter den im Strassburger Sonderlazarett für Kieferverletzte behandelten Patienten befinden sich rund 200 Fälle, die als frisch Verletzte eingeliefert wurden, und deren Wundbehandlung bis 1. April so weit abgeschlossen war, dass ein Überblick über dieses reichhaltige Material uns in den Stand setzt, den Wert der hinsichtlich des Zieles gewählten Methoden nach den vorliegenden Resultaten zu bemessen. Unter Voranstellung der allgemeinen Prinzipien der Wundbehandlung erschien es uns als unsere besondere Aufgabe, von vornherein alle besonderen Forderungen, die sich aus der Natur der Gesichts- und Kieferverletzungen ergeben, nach Möglichkeit aufs äusserste zu berücksichtigen. Der Ausgleich zwischen den von zahnärztlicher Seite besonders zu betonenden Forderungen der Berücksichtigung der Kieferfunktion und der Gesichtskosmetik sowie des etwaigen diesbezüglichen prothetischen Ersatzes einerseits, und den geltenden Regeln allgemeiner Wundbehandlung andererseits, erschien uns als unsere erste Pflicht, der wir von Fall zu Fall gerecht zu werden suchten. Ein Vergleich unserer Resultate mit den lediglich unter den allgemeinen chirurgischen Gesichtspunkten anderweitig behandelten und veralteten als sog. abgeheilt eingelieferten Fällen zeigt uns, dass ein derartiger Ausgleich immer möglich ist, ohne dass den gewonnenen Vorteilen irgendwelche Nachteile gegenüberstehen. Da in unseren Fachkreisen bezüglich der Behandlung reiner Fissurenfrakturen der Kiefer ohne oder mit nur geringer Verletzung der äusseren oder sonstiger Weichteile prinzipielle Übereinstimmung herrscht, so können wir über diese Fälle hinweggehen mit der Bemerkung, dass sich dafür auch bei uns die hauptsächlich von Schröder festgelegten Methoden der Kieferschienungen vollkommen bewährt haben. Im folgenden sei daher nur kurz der Weg beschrieben, den

Digitized by Google

wir bei Behandlung von frisch Verwundeten mit ausgedehnten Verletzungen der Weichteile und grossen Zertrümmerungen und Defekten der Knochen von Anfang an gegangen sind, und den wir auch in der Folge konsequent einschlugen.

Bei diesen meist in völlig entkräftetem Zustand aus dem Feld eingelieferten Verwundeten ist die Frage der Ernährung die wichtigste. Hier gilt es vor allem den Patienten möglichst rasch wieder zur selbständigen Nahrungsaufnahme zu befähigen. Es handelt sich dabei weniger um die Gefahr der Unterernährung, als vielmehr um die jedem Kieferverletzten drohende Gefahr der Aspirationspneumonie. Mit ausgedehnteren Verletzungen des Mundbodens und des Zungengrundes ist in der Regel der Ausfall der Schluckreflexe verbunden. Da wir gerade im Schluckakt eine funktionelle Begünstigung der Respiration und eine reflektorische Abwehrfunktion gegen Aspirieren der Mund- und Wundsekrete oder sonstiger in die Gegend des Vestibulum laryngis gelangter Fremdkörper besitzen, so müssen wir von vornherein darauf bedacht sein, jede Beeinträchtigung der aktiven und reflektorischen Bewegungen durch lähmende Mittel zu vermeiden und etwa ausgefallene Schluckreflexe durch entsprechende Reize möglichst frühzeitig auszulösen. Wir haben daher bei der Behandlung frisch Verletzter von der Verabreichung von Morphium und ähnlich wirkenden Mitteln abgesehen und können auf Grund unserer Erfahrungen direkt vor Morphium warnen, zumal wir im Pyramidon und seinen Ersatzpräparaten wirksame und unschädliche Mittel zur Linderung der Schmerzen besitzen. Zur Auslösung der Schluckreflexe wurde den Patienten, die wir in den ersten 14 Tagen im Bett aufrecht sitzen liessen, bei leicht nach hinten geneigtem Kopf mittels eines Schnabeltassenschlauches von nicht zu weitem Lumen flüssige Nahrung tropfenweise auf den hinteren Teil der Zunge gebracht. In den allermeisten Fällen stellten sich die Schluckbewegungen gleich bei den ersten Versuchen ein, so dass die Patienten in kürzester Frist zu selbständiger Nahrungsaufnahme mittels der Schnabeltasse fähig waren. Auch bei denjenigen Patienten, die infolge vollkommener Entkräftung während der ersten Stunden oder Tage zu jeder aktiven Mithilfe bei ihrer Nahrungsaufnahme unfähig waren, wurde von der Verwendung des Magenschlauches Abstand genommen. Diese Patienten wurden mittels Tropf-Nährklystier solange behandelt, bis Bettruhe und Wundpflege sie soweit gekräftigt hatten, dass auch sie den Gebrauch der Schnabeltasse erlernen konnten. Bei diesen Fällen wurde bei der gleich zu besprechenden Austamponierung der zerklüfteten vielfach ausgebuchteten Wunden, die Mundhöhle möglichst auf ihren Normalraum beschränkt, um sowohl Respiration wie Schluckakt möglichst zu beeinflussen. Mit diesen Mitteln sind wir bisher in allen unseren Fällen ausgekommen.

Bei der Wundbehandlung verfolgten wir den Zweck, die Reinigung der Wunden mit der äussersten Schonung der Weichteile und Erhaltung

Digitized by Google

aller Fragmente zu verbinden. Sämtliche Wunden blieben offen. Die schon im Felde gelegten Nähte wurden entfernt. Nur in ganz seltenen Fällen haben wir bei primärer Weichteilnaht Erfolg gesehen. In den meisten Fällen trat starke Nekrose der Wundränder auf, die infolge Resorptionsfiebers erhebliche Störungen des Allgemeinbefindens und Substanzverluste durch Gewebsnekrose zur Folge hatten. Die meist schon erhebliche Folgen der Infektion zeigenden Wunden wurden zweimal täglich mit H_2O_2 ausgiebig berieselt. Oberflächlich zutage liegende Verunreinigungen und Fremdkörper wie Geschosse und dergleichen wurden vorsichtig entfernt; jedes in die Tiefe gehende Suchen, ebenso wie Spaltung überbrückter Schusskanäle vorerst vermieden. Ganz schmierig belegte, übelriechende Wunden wurden erfolgreich mit Kampferphenollösung bestrichen. Schusskanäle und blinde Wundtaschen wurden nach aussen drainiert und sämtliche Knochenweichteilwunden nach der Mundhöhle und nach aussen zu mit steriler Jodoformgaze tamponiert. Nur diejenigen Gewebsteile und Knochensplitter, die schon unzweifelhaft der Nekrose verfallen waren, wurden beim Verbandwechsel entfernt. Ebenso wurden grössere Knochenfragmente nur entfernt, wenn sie nekrotisch oder soweit verlagert waren, dass sie zum Kiefer keinerlei Lagebeziehungen mehr hatten oder zu Störungen funktioneller Art Veranlassung gaben. Auf die Erhaltung der Periostst ücke wurde besondere Sorgfalt gelegt. Ausserhalb der Kieferkonturen liegende Periostfetzen wurden nach Ablösung der zugehörigen grösstenteils abgesplitterten Knochenstücke in die Defektstelle verlagert. Sämtliche grösseren Knochenfragmente, selbst wenn sie auf einer Seite vollständig vom Periost entblösst und bis auf eine kleine Schleimhautbrücke ganz aus dem Zusammenhang mit den Weichteilen herausgelöst waren, blieben erhalten und wurden in die richtige Lage gebracht. Die aperiostalen Stellen wurden mit sterilen Jodoformgazestreifen geschützt. Die Reponierung der dislozierten Fragmente wurde in allen Fällen möglichst sofort versucht, da nach unseren Beobachtungen schon 8—10 Tage nach der Verletzung die Reposition der Fragmente zur Artikulationsstellung infolge Muskelkontraktur und Schrumpfung der Weichteile, besonders der Mundschleimhaut, erhebliche Schwierigkeiten bereiten kann. In denjenigen Fällen, in denen Beschaffenheit und Zustand der Wunden die Reposition und Fixierung der Fragmente mittels einer unserer zahnärztlichen Schienenverbände nicht gestattete oder noch nicht für ratsam erscheinen liess, wurden für die erste Zeit die Fragmente durch zweckentsprechende, feste Tamponade und zum Teil auch durch oberflächliche Drahtligaturen in annähernd richtiger Stellung gehalten. Auch in diesen Fällen konnten wir uns kein einziges Mal zur Knochennaht entschliessen. Bei den in unserem Lazarett mit Knochennaht eingelieferten Patienten konnten wir nur in einem einzigen Falle, bei dem die Naht ausserdem mit einer leichten Schienung verbunden

Digitized by Google

war, einen Erfolg beobachten; in allen übrigen hielt die Naht nicht stand. Die Fragmente waren erheblich disloziert und die Knochenbohrlöcher zirkumskript vereitert.

An zahnärztlichen Schienenverbänden kamen je nach Indikation Fixations- oder Extensionsverbände in Anwendung. Von allen Schienenverbänden wurde möglichste Stabilität und Übersichtlichkeit der Wundhöhle sowie Berücksichtigung sämtlicher funktioneller und physiologischer Verhältnisse verlangt.

Als Fixationsverbände wurden bei uns einfache an den Zähnen befestigte Drahtschienen verwandt. Zu den ebenfalls als Fixationsverbände zu rechnenden, an den Knochen zu befestigenden Immediatschienen konnten wir uns nach reiflichem Erwägen aller Vor- und Nachteile in keinem Falle, selbst nicht als Ultimum refugium entschliessen. Wir waren und blieben der Überzeugung, dass alle Gründe gegen die primäre Knochennaht auch gegen eine derartige Immediatschiene sprechen, und dass die Zeit kurz nach der Verwundung nicht der geeignete Zeitpunkt zur Indikationsstellung für eine an den Knochenstümpfen zu befestigende Schiene ist. Zudem sind selbst bei unseren jetzigen, nahezu das unbegrenzt Mögliche bietenden Kriegsverwundungen diejenigen Fälle in den Heimatlazaretten selten, in denen bei der Verwundung ganze Kieferstücke rest- und rettungslos verschwunden sind. Die grössten Gesichtsschädelverletzungen wird der ausserhalb des Schlachtfeldes tätige Arzt wohl kaum zu Gesicht bekommen. In den wenigen derartigen noch in Heimlazarette eingelieferten Fällen, wird, wie bei einigen zu uns gebrachten Patienten, die erste und Hauptsorge des Arztes ganz anderen Aufgaben als der der Schienung zahnloser Kieferstümpfe gelten müssen. Wohl ausnahmslos wird vor der Indicatio vitae jede andere Indikation verschwinden. In diesem Zusammenhang möchten wir die vielleicht zufällige Beobachtung erwähnen, dass bei den uns frisch vom Schlachtfeld mit dem ersten Verband eingelieferten Fällen nach Abschluss unserer aufs äusserste konservativen Wundbehandlung der Prozentsatz der Fälle mit nahezu trostlosen Kieferdefekten nicht so gross ist, als unter den uns nach längerer oder kürzerer anderweitiger Behandlung übersandten Fällen. Jedenfalls halten wir es für unsere Pflicht, besonders den im Felde tätigen Kollegen die Notwendigkeit reiflicher Überlegung vor Entfernung irgendeines Kieferfragmentes dringend anzuempfehlen. Kurze diesbezügliche Notizen berufener Stellen in den auch den Kollegen im Felde erreichbaren Blättern könnten nur Gutes wirken und auch jetzt noch manches Missverständnis verhüten. Von seiten des Chefarztes unseres Lazaretts ist durch Aufnahmebeantragung derartiger Hinweise in Armeebefehlen und gelegentlich seiner Dienstreisen als Konsiliarius einer Armeeabteilung sicherlich schon manch Segensreiches erwirkt worden.

Unsere intraoralen zahnärztlichen Extensionsverbände haben ihren

Digitized by Google

Prototyp in der schiefen Ebene. Von ihr wurde bei uns besonders zu Anfang der Behandlung ausgiebig Gebrauch gemacht. In der Regel wurde nach erreichter Wirkung die schiefe Ebene durch eine in den meisten dieser Fälle dann als Fixationsverband wirkende Gleitschiene ersetzt. In sehr vielen Fällen aber wurde die Gleitschiene von Anfang an als Extensionsverband verwandt, um besonders bei einseitigen Defektfrakturen ausserhalb der Zahnreihe den durch den Muskelzug bedingteu äusserst schädigenden Druck des grösseren Fragmentes auf die kleineren Fragmente aufzuheben, und eine in der Regel medianwärts nach oben erfolgende Verlagerung des zahnlosen Kieferastes nicht noch mehr zu begünstigen. Auch bezüglich der zahnlosen hinteren Fragmente mit oder ohne Verbindung mit dem aufsteigenden Ast blieben wir unserer konservativen Methode treu. Selbst in denjenigen Fällen, in denen eine Beeinflussung des zahnlosen Fragmentes mittels Schienung vorerst unmöglich war, zogen wir es vor, die Frage der zahnlosen Fragmente bis nach Abschluss der Wundverheilung offen zu lassen. In keinem Falle haben wir einen chirurgischen Eingriff, sei es Resektion der Muskelansatzpunkte, sei es Anbringung von Zugvorrichtungen am Knochen, während der Zeit des ersten Wundverheilungsprozesses vorgenommen.

Unsere abwartende, konservative Behandlung musste, gegenüber radikaleren Ausräumungsmethoden von vornherein mehr mit der Möglichkeit von Abszessbildungen und phlegmonösen Entzündungen rechnen. Die ständige Überwachung der Wunden sicherte uns aber vor jeglicher unangenehmen Überraschung, so dass den an Häufigkeit weit hinter unseren Befürchtungen zurückgebliebenen derartigen Wundkomplikationen durch Inzision und rechtzeitiges Applizieren von Eisbeuteln immer mit Erfolg entgegengewirkt werden konnte. An anderen Komplikationskrankheiten haben wir ausser mit der schon besprochenen Aspirationspneumonie nur noch mit der bei weitem gefahrloseren Erysipelinfektion zu rechnen. Bei dieser Folgeerkrankung fanden nach Isolierung des Patienten Ichthyol-Alkohol-Verbände in der Ausdehnung des Erysipels Anwendung. Bei ca. 40 Erysipelfällen hatten wir keinen einzigen ungünstigen Ausgang zu verzeichnen.

Der Verlauf des Wundheilungsprozesses war unter der beschriebenen Wundbehandlung in der Regel normal, so dass selbst bei den grössten Verletzungen schon nach wenigen Wochen mit der Nachbehandlung begonnen werden konnte.

Die Nachbehandlung hat vor allem der funktionell und kosmetisch äusserst störenden Narbenschrumpfung und Muskelkontraktur entgegen zu wirken. Besonders der am meisten zu befürchtenden Wangenschleimhautschrumpfung suchten wir frühzeitig durch Dehnungsklösse zu begegnen. Diese Dehnungsklösse waren an intra- oder extraoralen Drahtverbänden möglichst auswechselbar derartig angebracht, dass sie unter kon-

Digitized by Google

stant wirkendem von innen nach aussen gerichtetem Druck einen dauernden Reiz im Sinne der Massage auf das Narbengewebe ausübten. Dadurch wurde nicht nur allzu starke Schrumpfung verhindert, sondern auch in den angrenzenden Schleimhautpartien eine Aktivitätshypertrophie erzielt, die uns oft genügend Schleimhaut ergab, um Defekte der Nachbarschaft damit bei der operativen Plastik zu decken. Zu gleicher Zeit wurde die Narbenschrumpfung der äusseren Haut durch Massage und ausgiebige Anwendung der Klappschen Saugglöser nach dem Prinzip der Bierschen Stauung günstig beeinflusst.

Vor Ausführung der Weichteilplastiken über grösseren Kontinuitätsdefekten im Kiefer wurden an den betreffenden Stellen Stützklösse angebracht. Nach erfolgter Einheilung dieser Plastik dienen diese Stützklösse durch Auftragen von Guttapercha weiter als Dehnungsklösse. Bei den Operationen zur Deckung der Gaumendachdefekte leisteten uns die nach den Schröderschen Angaben angefertigten Celluloidverbandkappen durchweg ausgezeichnete Dienste. Die meist extrakapsulär bedingten Ankylosen wurden durch Dehnungsschrauben oder durch an intra- oder extraoralen Drahtverbänden geeignet angebrachte Gummizüge beeinflusst. Ferner wurde trockene Wärme appliziert.

Zur Förderung der knöchernen Konsolidierung wurden in Fällen, bei denen trotz anscheinend günstiger Vorbedingung, d. h. bei denen nach Reponierung und Fixierung der Fragmente keine allzu grossen Defekte vorhanden waren, oder bei denen in die grösseren Defektstellen Knochen- oder Periostücke in naher gegenseitiger Nachbarschaft inselartig eingelagert waren, nach Wochen und Monaten weder röntgenologisch noch klinisch eine Konsolidierung nachzuweisen war, die Defektstellen operativ freigelegt. Das in der Regel sich zwischen den einzelnen Fragmenten vorfindende straffe Bindegewebe wurde exzidiert und die Knochenenden angefrischt. In den meisten dieser Fälle konnten wir, ebenso wie nach blutiger Durchtrennung von in störender Dislokation verheilten Fragmenten, Konsolidierung feststellen. Betonen möchten wir aber gleich an dieser Stelle, dass trotz der zweifellos grossen regenerativen Fähigkeit des Unterkieferknochens und hauptsächlich seines Periostes, auch bei der exaktesten Schienung an Fällen mit grösseren, etwa über 2 cm betragenden Totaldefekten des Knochens kein einziges Mal Kallusüberbrückung und nachfolgende knöcherne Konsolidierung beobachtet werden konnte.

Unter Totaldefekten verstehen wir Fälle, bei denen die klinische Untersuchung der Wunden und später das Verhalten der Kallusbildung uns die Gewissheit ergaben, dass weder Knochen- noch Periostücke innerhalb des oben angegebenen Defektminimums als inselartige Zwischenlagen oder als halbinselartige Vorsprünge, sei es am kortikalen, sei es am alveolaren Kieferteil, vorhanden waren. In diesen Fällen hat auch Exzision des Bindegewebes und Anfrischung der Knochenbruchränder nicht genügt, um Pseudarthrosen infolge von Kontinuitätsdefekten zu verhüten. Da die Lösung dieser Frage ebenfalls einer späteren Behandlung vorbehalten bleiben musste, haben wir

Digitized by Google

in diesen Fällen vorerst der Dehnung der Weichteilnarben ganz besondere Sorgfalt gewidmet.

Der Verlauf der Konsolidierung und späteren knöchernen Vereinigung weist nach unseren Beobachtungen starke individuelle Schwankungen auf. Die hierbei bestimmenden Momente sind aber so mannigfaltig und zahlreich, dass uns eine auch nur einigermassen gesicherte Systematisierung vorerst unmöglich erscheint. Selbst das verhältnismässig übersichtliche Material der einfachen Fissurenfrakturen innerhalb der Zahnreihe enthält Fälle von stark abweichendem Verlauf. Jedenfalls sind, auch wenn man von allen sonstigen ontogenetischen, anatomischen und funktionellen Verschiedenheiten absieht, die Verhältnisse an den Kieferknochen schon lediglich durch das Vorhandensein der Zähne so wesentlich von denen aller anderen Knochen verschieden, dass direkte Vergleiche äusserlich ähnlicher Fälle nicht möglich sind. Jedenfalls ist den der Frakturstelle benachbarten Zähnen besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Selbst ganz gesunde und intakte Zähne können, wenn ihre Wurzeln in die Frakturstelle hineinragen, die Konsolidierung der Fragmente verzögern, ja sogar verhindern.

Als normale Zeitdauer bis zur Konsolidierung werden bei einfachen Frakturen innerhalb der Zahnreihe im allgemeinen 3—6 Wochen angegeben. Auch wir haben in der Regel in dieser Zeit klinisch eine Konsolidierung feststellen können. Das Röntgenbild aber ergab zu diesem Zeitpunkt nie eine wirkliche knöcherne Vereinigung. Erst nach 8 — 12 Wochen traten schattenbildende Kalkeinlagerungen im Kallus auf, die uns mit Sicherheit das Vorhandensein knöcherner Verbindungsbrücken annehmen liessen. Erst diesen Zeitpunkt betrachten wir als denjenigen, von dem ab wir von einer wirklichen Konsolidierung sprechen und die weitere Verknöcherung des Kallus ebenso wie den Patienten sich selbst überlassen können.

Hinsichtlich der Zeitdauer bei komplizierten, multiplen oder Defektfrakturen dürfte sich ein einheitlicher Gesichtspunkt nicht finden lassen. Auch hier galt uns als Regel, nicht nur die klinisch nachweisbare Konsolidierung, sondern auch die röntgenologisch nachweisbare wirkliche knöcherne Vereinigung abzuwarten. Erst von diesem Zeitpunkt ab kann nach unseren Erfahrungen die Entfernung der Schiene in Erwägung gezogen werden. In den Röntgendiagrammen Figur 13—16 S. 28 des Falles Sch. war in der Zeit der Aufnahme 3 klinisch genügend Konsolidierung festzustellen, und auch im Röntgenbild zeigten sich schattenbildende Kallusmassen, die auf beginnende Verknöcherung schliessen liessen. Bei grösserer Kraftaufwendung war aber doch noch eine Biegsamkeit des zweifellos schon osteoiden Kallus vorhanden. Erst bei der ca. 2 Monate später und rund 10 Monate nach der Verletzung erfolgten Aufnahme 4 war eine direkte knöcherne Brücke und auch klinisch eine zuverlässige Festigkeit vorhanden.

An Hand des Falles Sch. sei auch unsere regelmässig gemachte Beob-

Digitized by Google

achtung erwähnt, dass alle lebensfähig gebliebenen kleineren Fragmente während des Knochenverheilungsprozesses einem starken Umbau unterworfen sind. Ganz kleine Knocheninseln werden eingeschmolzen, die anderen verändern ihre Gestalt. Ein vergleichender Überblick über Diagramm 13—16 illustriert, auch wenn man die unvermeidlichen kleinen Projektionsverschiedenheiten zwischen den einzelnen Aufnahmen in Rechnung stellt, diese Ab- und Aufbauvorgänge deutlich. Wir glauben mit der Annahme nicht zu irren, dass wir es mit gesteigerten Vorgängen ähnlicher Art wie die lacunären Resorptionsprozesse beim Wachstum des Knochens zu tun haben.

Ähnliche, wenn auch weit eigenartigere Erscheinungen beobachteten wir an den aperiostalen Knochenstücken, die wir in der Wunde beliessen und wie oben schon erwähnt behandelten. In Figur 1 und Figur 2 sind derartige Knochenstücke zu sehen. In allen derartigen Fällen sahen wir nach ungefähr zwei Wochen, wie vom Zahnfleischsaume derjenigen Seite, an der Periost und Epithel intakt waren, Granulationen nach der periostlosen Knochenfläche auf allen zur Verfügung stehenden oberflächlichen Wegen, besonders durch die Interdentalräume hinüberwucherten. Zu gleicher Zeit erhielt die ursprünglich weisslichgelbe periostlose Knochenfläche einen rosafarbenen Schimmer. Bald darauf traten in dieser Fläche, deren Schimmer sich bis zu Seidenglanz steigerte, zerstreut winzige rote Punkte auf, die anwuchsen und sich als ein unter einer ganz dünnen oberflächlichen Knochenschicht liegendes, fein geädertes, gefässreiches Granulationsgewebe erkennen liessen. Im Gefolge ihres Anwachsens flossen die einzelnen Punkte zu grösseren Inseln und dann zu breiten Flächen zusammen. An einzelnen Stellen wurde die deckende oberflächliche Knochenschicht siebartig durchlöchert und resorbiert. In den meisten Fällen wurde nach ca. 3 Wochen diese Knochenschicht, die die äusserste Kompakta der Kortikalis darstellte, als papierdünne Lamelle abgestossen. Die nun zutage tretenden unteren Schichten stellten sich als ein einheitliches, gefässreiches, schwammiges Granulationsgewebe dar, in das eine spitze Sonde leicht eindrang. Auch die leichteste und vorsichtigste Sondierung konnte in der Tiefe des Granulationsgewebes festere Inseln feststellen. Unterdes waren die Granulationswucherungen vom Zahnfleischsaume her soweit vorgedrungen, dass sie die aus der Tiefe der Knochen emporgewachsenen Granulationen erreichten und mit ihnen verwuchsen. Von da ab entzog sich das Verhalten der dem Knochen entstammenden Neubildungen der direkten Beobachtung. In diesem Stadium ergaben Röntgenaufnahmen Bilder, wie wir sie in Figur 1 sehen können. Bei dem Patienten war das Mittelstück des Unterkiefers von $\overline{5}|$ bis $|\overline{6}$ abgetrennt. Zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen war noch eine Fissurenfraktur vorhanden. Die ganze linguale Seite war von jeglichem Periost entblösst, die beiden Fragmente bildeten je ein einheitliches Ganzes. Im Röntgenbild, das der Zeit kurz nach Abstossung des Oberflächensequesters

Digitized by Google

entstammte, imponieren nun diese beiden ursprünglich einheitlichen Fragmente als eine Masse zahlreicher kleiner Knochenfragmente. Nach dem oben gesagten werden wir aber ohne Schwierigkeit in diesem Bilde die röntgenologische Ergänzung unserer klinischen Beobachtungen erblicken können. Wir sehen die ausgedehnten Resorptionen des Knochens durch das wuchernde Granulationsgewebe. Im weiteren Verlauf überzieht sich die oberflächliche der Schleimhaut entstammende Granulationsmasse mit Epithel. Die tieferen Schichten erwiesen sich beim Einstechen mit der spitzen Sonde immer fester,

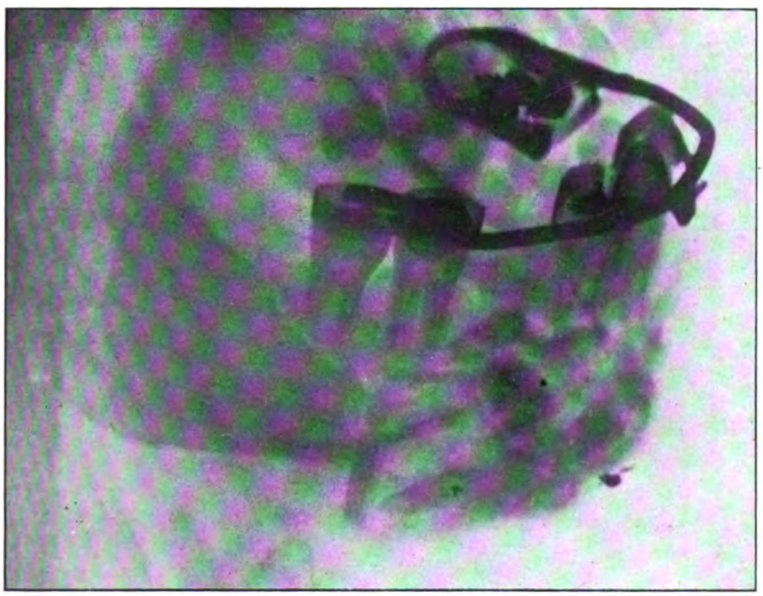


Fig. 1. Aufnahme links 2. 10. 1914.

bis sie sich in ihrer Konsistenz wie Knochen verhielten. Figur 2 zeigt die Röntgenaufnahme nach ca. 2 weiteren Monaten. Die zahlreichen Resorptionsstellen sind verschwunden, auf der rechten Seite ist die kompakte Kortikalis knöchern vereint, links aber die Frakturstelle noch deutlich sichtbar. (In beiden Aufnahmen sind Geschosssplitter zu sehen, die dauernd reizlos blieben und nicht entfernt wurden.) Die knöcherne Konsolidierung schritt weiter fort. Der Epithelüberzug der lingualen Fläche nahm die Beschaffenheit normaler Schleimhaut an. Patient befindet sich seit Monaten wieder im Felde, ohne dass, wie er uns vor einigen Tagen berichtete, weder objektiv, noch subjektiv irgend etwas abnormes an seinem Unterkiefer bemerkbar sei.

Im ganzen haben wir bis jetzt 15 ähnliche Fälle beobachtet: der Verlauf war geradezu programmässig. Nur bezüglich der abgestossenen Ober-

Digitized by Google

flächensequester traten insofern Schwankungen auf, als bald grössere, bald kleinere Partien von den durchbrechenden Granulationen resorbiert wurden, so dass eine grössere Lamelle oder mehrere kleine Stücke abgestossen wurden.

Über das eigentliche Wesen des Vorganges können wir vorerst lediglich Vermutungen äussern. An dieser Stelle wollen wir nur kurz erwähnen, dass es sich nach unserer Ansicht um unvollständige aber ähnliche Vorgänge handelt, wie wir sie in der Beteiligung des Knochens und der Markzylinder zu Beginn der sog. „Totenlade"bildung beobachten können.

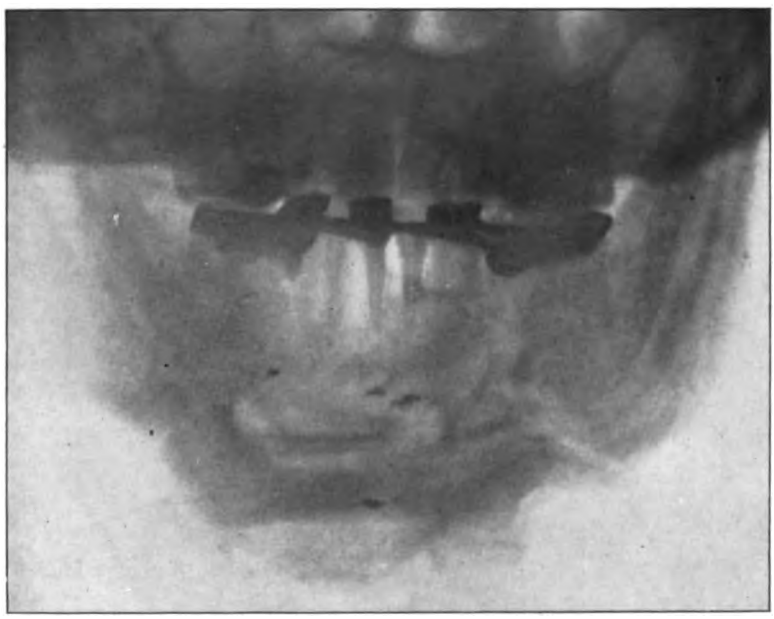


Fig. 2. Frontalaufnahme 20. 11. 1914.

Auf eine weitere Begründung und Erklärung der scheinbar wesentlichen Abweichungen können wir im Rahmen dieser Arbeit nicht eingehen. Wir wollen den Vorgang nur nochmals kurz skizzieren als eine Entwicklung von Granulationsgewebe im benachbarten Mark unter einem Sequester. Der Sequester stellt diejenigen Oberflächenteile des Knochens dar, die mit dem Periost in innigem Zusammenhang standen und nach Verlust des Periostes der Nekrose verfallen. Die anschliessende reaktive Knochenneubildung führt nicht zur Bildung einer Kapsel, da das deckende Periost fehlt, sondern zum Ersatz des durch das Granulationsgewebe resorbierten Knochens.

Zur Illustration vorstehender Ausführung lassen wir drei Krankengeschichten folgen.

Digitized by Google

Fall F. K.

A. Vorgeschichte:

Wehrmann K.: Wurde am 5. 3. 15. verwundet. Kam am 8. 3. 15. vom Kreiskrankenhaus Saarburg ohne Krankengeschichte hierher. Trägt einen durchnässten, stinkigen Kopfverband.

B. Befund:

8. 3. 15. 3 cm vom linken Mundwinkel entfernt nach der Mitte zu beginnt in der Unterlippe eine weitklaffende bis unterhalb des Kinns ziehende 8 cm lange, 4 cm

Fig. 3. Aufnahme 10. 3. 1915.

breite, eitrig belegte Wunde, welche die ganze Lippen- und Kinnpartie bis in die Tiefe der Mundhöhle durchsetzt. Der Unterkiefer ist an zwei Stellen durchtrennt. Frakturlinien verlaufen: zwischen 1. und 2. Molaren links und in der Mittellinie. Das Kieferstück zwischen den beiden Frakturstellen ist in der Längsachse unterhalb des Alveolarteils in zwei Teile zerlegt durch eine Fraktur, welche die ganze Länge dieses Stückes durchzieht. Das Alveolarteilstück trägt noch den 1. Molaren, die zwei Prämolaren, die zwei Wurzeln vom abgeschlagenen Eckzahn und seitlichen Schneidezahn und den mittleren Schneidezahn. Dieses ganze Stück ist um 2 cm nach hinten und um 1 cm nach rechts verlagert. Das zurückverlagerte Alveolarteilstück ist an seiner vorderen Wand vollständig von Schleimhaut und Periost entblösst. An Zähnen sind vor-

Digitized by Google

handen: $\frac{7.\ 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.\ |\ 1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 8.}{8.\ 7.\ 6.\ 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.\ |\ 1.\ 4.\ 5.\ 6.\ 7.\ 8.}$ Allgemeinbefinden ziemlich gut. Schlucken erschwert.

C. Behandlung:

Reinigung der stark übelriechenden Wunde mit H_2O_2, Bepinselung der nekrotisch belegten Wundstellen mit Kampferphenol, Entfernung von mehreren Knochensplitterchen und Zahnstückchen und Tamponade mit steriler Jodoform-

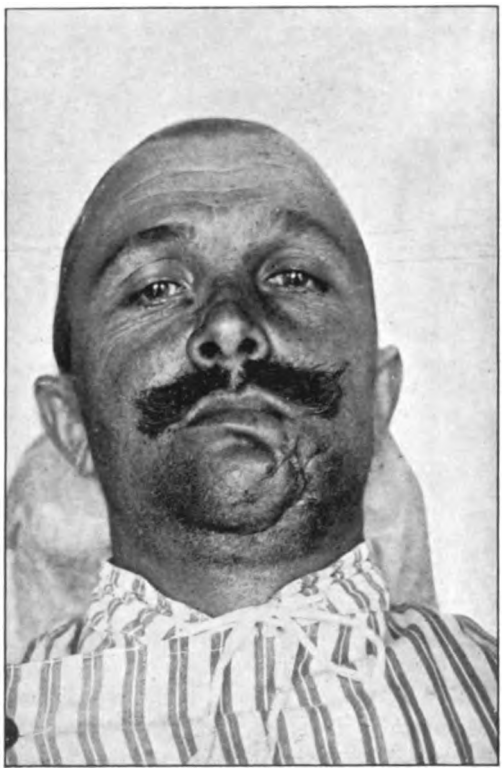


Fig. 4. Aufnahme 25. 8. 1915.

gaze. Der freiliegende Knochenteil wird mit steriler Jodoformgaze bedeckt. Steriler Verband. Tetanus-Antitoxin-Injektion.

12. 3. 15. Unter dem Einfluss der zweimal täglichen Wundbehandlung reinigen sich die Wunden gut.

15. 3. 15. Es wird mit der Anfertigung einer Unterkieferdrahtschiene begonnen. Gezogene Ringe um $\overline{7.\ 9.\ 4.}\rfloor$ und um $\lfloor\overline{7.\ 8.}$ Beiderseits für sich labial und lingual durch starke angelötete Drähte verbunden. Der labiale Draht wird beiderseits bis zur Mittellinie verlängert und es gelingt vermittels dieser Handgriffe die beiden äusseren Fragmente in annähernde Okklussionsstellung zu bringen. Die beiden Drähte werden verlötet und die so entstandene Schiene mit Drahthäkchen besetzt und einzementiert.

Digitized by Google

20. 3. 15. Durch die Interdentalräume wuchern von dem inneren Zahnfleischsaume her Granulationen nach der periostlosen Seite des Knochens. Patient fühlt sich seit Einsetzen der Schiene schmerzfrei. Artikulation annähernd gut. Das mittlere Fragment wird, nachdem die sehr gelockerten ⌈1. 2. entfernt sind, um ⌈4. 5. 6. mit gegossenen Ringen versehen, die mit Ausnahme der distalen Seite mit Häkchen versehen sind. Im Oberkiefer wird durch gezogene Ringe um 7. 5. | 4. 8. ebenfalls eine Schiene mit Häkchen befestigt.

25. 3. 15. Auf der periostlosen Knochenfläche treten einzelne kleine punktförmige Granulationswucherungen auf, welche aus der Tiefe des Knochens hervorwachsen. Durch Drahtschlingen, welche an dem in die Tiefe verlagerten Kieferkörperstück angebracht werden, wird dieses Knochenstück langsam nach oben gezogen und so dem Alveolarteilknochenstück genähert. Mit der täglichen Wundbehandlung wird fortgefahren. Von der Schiene des Unter- und Oberkiefers werden nach dem mittleren Fragment Gummiringe gezogen, die allmählich das mittlere Fragment in die richtige Lage befördern.

5. 4. 15. Die punktförmigen Granulationswucherungen haben sich vermehrt. Mehrere derselben sind zu Linsengrösse angewachsen. Der periostlose Knochen schwindet immer mehr. Von den Interdentalräumen her wuchert das Granulationsgewebe, welches von der Zungenseite herüberwächst, weiter nach vorn und unten. Das Alveolarteilknochenstück und das Unterkieferkörperfragment sind durch den dauernd wirkenden Zug der Drahtschlinge beinahe zueinander gebracht worden. Es besteht nur noch ein Defekt von wenigen Millimetern. Allgemeine Wundverheilung nimmt guten Verlauf.

14. 4. 15. Auf der vorderen Fläche des Alveolarteilknochenstücks lässt sich ein papierdünner, 1 cm langer, $^1/_2$ cm breiter Knochensequester abnehmen. Derselbe stammt von der äussersten Schicht des Alveolarteils. Das ganze Knochenstück ist somit mit einem gefässhaltigen Granulationsgewebe überzogen, welches sehr schwammig ist und bei jeder Berührung stark blutet. Sämtliche Fragmente stehen richtig. Das mittlere Fragment wird mittels Doppelring an der Unterkieferschiene befestigt.

5. 5. 15. Das Alveolarteilknochenstück und das Unterkieferkörperfragment berühren sich und beginnen miteinander zu verwachsen. Die Drahtschlingen werden aus den Knochen entfernt. Die Lippenfläche ist beinahe vollständig epithelialisiert. Die übrige Wundverheilung nimmt weiter guten Verlauf. Verband ist lediglich nur noch nötig, um den Speichelabfluss aus dem Munde zu verhindern.

15. 5. 15. An den Knochenbruchstellen entwickelt sich guter Kallus.

1. 6. 15. Stellung der Fragmente normal. Zur Dehnung der Narben der Unterlippe und Wange erhält Patient einen Dehnungskloss, welcher vermittelst Schlitten an der Unterkieferschiene befestigt ist. Unterkieferkonsolidierung nimmt weiteren guten Verlauf.

15. 6. 15. In Lokalanästhesie wird der Weichteildefekt an der Unterlippe durch Bildung von 2 Hautlappen geschlossen. Durch Drahtentlastungsnaht werden die Wundnähte entspannt.

20. 6. 15. Operationswunde verheilt gut. Einige Nähte sind ausgerissen.

30. 6. 15. Operationswunde vollständig verheilt. Die linksseitige Unterlippe ist durch die Narbe noch nach unten verzogen und muss durch eine Nachoperation noch korrigiert werden. Die Unterlippe ist an der Operationsstelle mit dem Unterkiefer verwachsen. Die Konsolidation des Unterkiefers nimmt weiteren guten Verlauf.

Digitized by Google

18. 8. 15. In Lokalanästhesie wird die mit dem Unterkiefer verwachsene Schleimhaut der Unterlippe durchtrennt und wird durch Tamponade an der Wiederverwachsung verhindert, um so ein Vestibulum oris zu gewinnen. Um die äusseren Hautnarben weicher und elastischer zu machen, wird ein den Weichteilen angepasster Zelluloid-Saugnapf zur Anwendung gebracht, um so für die in Aussicht genommene operative Lippenkorrektur die notwendige Gewebselastizität zu erreichen.

Fall F. H.

A. Vorgeschichte:

Reservist H.: Gewehrschußverletzung am 14. 9. 14. bei Saales.

B. Befund:

15. 9. 14. Schwellung der ganzen Gesichts- und Halsgegend. Augenlider und Augenbindehaut blutig unterlaufen. Einschussöffnung: 10 cm unter dem linken seitlichen Augenwinkel. Ausschussöffnung: An der rechten Wange besteht ein handgrosser Haut- und Weichteildefekt, welcher zwischen dem rechten Mundwinkel, dem rechten Ohr, dem Unterkieferwinkel und dem Os cygomaticum liegt. Das Gaumendach ist in der ganzen Ausdehnung tief ulzeriert. Im Oberkiefer rechts besteht ein Defekt des Alveolarfortsatzes zwischen 2. Prämolaren und 2. Molaren. Die rechte Zungenhälfte fehlt teilweise. Es besteht ein vollständiger Defekt im rechten Unterkiefer zwischen 2. Prämolaren und aufsteigendem Ast. Vom rechten aufsteigenden Ast selbst fehlt die untere Hälfte. Mundboden und Zunge sind stark geschwollen. Schlucken unmöglich. Brüche des Unterkieferkörpers:

1. Links zwischen 2. Prämolaren und 1. Molaren.
2. In der Mittellinie.

Zungenwärts ist das Mittelstück des Unterkiefers sowohl in seinem Alveolar- als in seinem Körperteil vollständig von Periost entblösst bis zum inneren Unterkieferrande. Die beiden Fragmente des Mittelstücks sind erheblich nach vorn und unten dislociert und sind stark beweglich. An Zähnen sind vorhanden:

				3.		1.		1.		3.				8.	
4.		3.		2.		1.		1.		2.		3.	4.		7. 8.

Die Wunden sind mit grünlichgelbem Eiter belegt. Es besteht starker Foetor ex ore.

C. Behandlung:

Gründliche Reinigung der Wunden mit H_2O_2. Entfernung von Zahn- und Knochensplitterchen aus der Tiefe der Weichteile. Tamponade mit Jodoformgaze. Tinctura dentifrica. Künstliche Ernährung. Tetanus-Antitoxin-Injektion.

D. Verlauf:

16. 9. 14. Starke Atembeschwerden. Patient kann mit Schnabeltassenschlauch etwas flüssige Nahrung zu sich nehmen.

20. 9. 14. Die Wunden reinigen sich. Der Foetor ex ore hat nachgelassen. Von der Zungenwunde stossen sich nekrotische Fetzen ab. Die Wunden werden mit Kampferphenol bestrichen.

23. 9. 14. Gesichts- und Halsgegend, besonders Augenlider, bedeutend abgeschwollen. Schlucken besser. Die Wunden reinigen sich gut und beginnen zu granulieren. Allgemeinbefinden gut. Behandlung weiterer täglich zweimaliger Verbandwechsel.

30. 9. 14. Die Schwellung der Gesichts- und Halsgegend hat vollständig nachgelassen. Nur noch geringe Schluckbeschwerden. Die Wunden sind gereinigt. Die

Digitized by Google

Zungenwunde wird durch mehrere Nähte zusammengezogen. Allgemeinbefinden gut. Von der Gingiva der Lippenseite her beginnen durch die Interdentalräume hindurch Granulationswucherungen nach der periostlosen Seite des Mittelstücks vorzudringen.

6. 10. 14. Es wird zur Anfertigung einer Schiene geschritten. Die Reposition ist nur mittels Schienung des Oberkiefers möglich. Ringe gemacht: $\frac{3.\ 1.\ |\ 1.\ 3.\ 7.}{}$ und diese durch labialen und lingualen starken Drahtbügel verbunden. Der labiale Bügel erhält auf die Distanz von je einem Zentimeter kleine Drahthaken.

Fig. 5. Aufnahme 17. 9. 1914.

10. 10. 14. Die Wunden sind mit gesundem roten Granulationsgewebe bedeckt und beginnen sich vom Rande her mit Epithel zu überziehen. Die Zunge selbst ist abgeschwollen. Es bestehen nur noch geringe Schluckbeschwerden.

13. 10. 14. Auf der lingualen periostlosen Fläche des Mittelstücks erscheinen mehrere kleine Granulationswucherungen, welche aus dem Knochen hervordringen. Die Zungennähte können entfernt werden. Die Zungenwunde ist gut verheilt. Die Zunge selbst ist gut beweglich. Mit dem täglichen Verband wird fortgefahren — Schienen eingesetzt. Reposition des hinteren linken Fragmentes durch die schiefe Ebene.

Reposition des rechten vorderen Fragmentes durch elastischen Zug auf den

Digitized by Google

normalen Zahnbogen b. Nunmehr werden die beiden vorderen Fragmente durch starken elastischen Zug gegen den Oberkiefer gezogen.

17. 10. 14. Die aus den Knochen hervordringenden Granulationswucherungen werden zahlreicher und dehnen sich aus. — Die unteren vorderen Fragmente berühren die oberen Zähne. Die Unterkieferfragmente stehen in richtiger Stellung zueinander.

28. 10. 14. Die innere Fläche des Unterkiefermittelstücks ist nunmehr vollständig mit den aus dem Knochen hervorwuchernden Granulationen bewachsen. Kleine

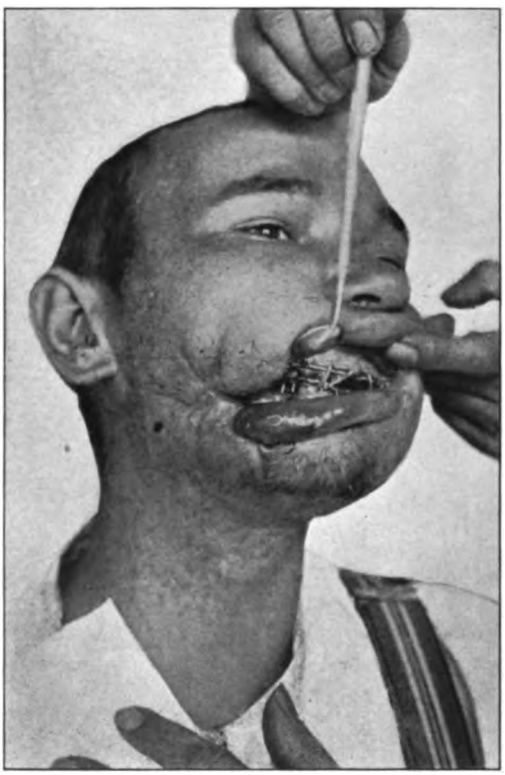


Fig. 6. Aufnahme 20. 1. 1915.

sequestrierte dünne Knochenlamellen stossen sich spontan ab. Vom labialen Zahnfleischsaume her durch die Interdentalräume hindurch wuchert Schleimhautepithel und überzieht die Granulationen der inneren Knochenseite. Wundbehandlung wird weiter durch Durchspülung und Tamponade ausgeführt. Die Wangenspalte wird jedoch noch weiter belassen, weil dadurch die prothetische Behandlung an dem Unterkieferfragment erleichtert wird.

18. 11. 14. Das früher zungenwärts vollständig vom Periost entblösste Unterkiefermittelstück ist nun ganz mit Schleimhautepithel überzogen. An den Knochenbruchstellen beginnt sich Kallus zu entwickeln. Durch tägliche Tamponade wird die Verwachsung der Wange mit der Knochenbruchstelle verhindert. Durch

Digitized by Google

Zugverband werden die Wundränder einander nähergebracht. Patient nimmt an Körpergewicht zu. Die übrige Wundverheilung nimmt einen weiteren guten Verlauf.

20. 12. 14. Die Wangendefektspalte wird in Chloroformnarkose operativ geschlossen. Die Unterkieferfragmente sind durch die Schiene in richtiger Stellung zueinander fixiert.

30. 12. 14. Operationswunde per primam geheilt.

5. 2. 15. Wundverheilung nimmt einen weiteren guten Verlauf. Die Weichteilwunde wird durch tägliche Anwendung eines Bierschen Stauapparats gedehnt.

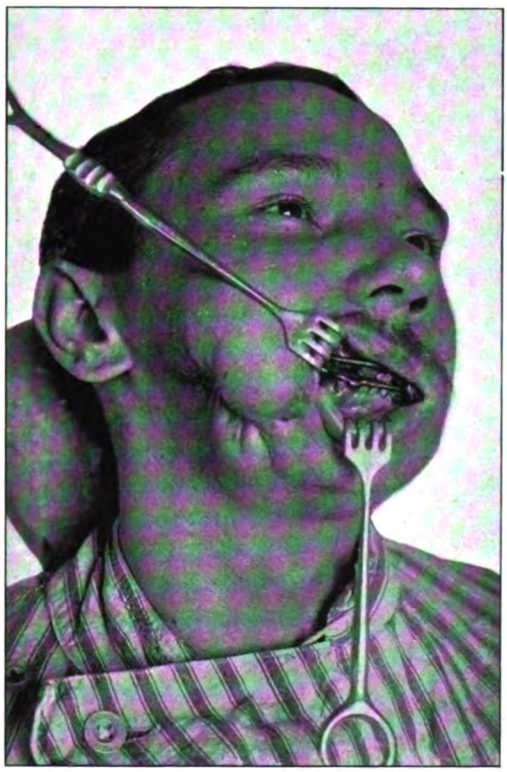


Fig. 7. Aufnahme 28. 2. 1915.

25. 4. 15. Die narbige Wangeneinziehung hat sich gut gelöst. Die Schiene wird entfernt. Es wird festgestellt, dass die Fragmente noch nicht genügend konsolidiert sind. Schiene wird wieder eingesetzt. — Es werden einige restierende Wurzeln im Oberkiefer rechts entfernt. Dabei fliesst Eiter aus der Oberkieferhöhle ab.

3. 5. 15. Patient wird zwecks Behandlung der rechtseitigen Oberkieferhöhle nach der Universitätsklinik für Nasen- und Kehlkopfkrankheiten verlegt.

25. 5. 15. Patient kehrt wieder nach der Kieferstation zurück. Die Schiene wird entfernt. Die rechtseitigen Fragmente und das Mittelstück sind fest mitein-

Digitized by Google

ander verwachsen und stehen in richtiger Artikulationsstellung. Bewegung im Kiefergelenk normal. Es besteht ein vollständiger Defekt des linksseitigen Horizontalstückes vom 2. Prämolaren ab. Vom aufsteigenden Ast fehlt etwa die Hälfte. Das rechtsseitige Kiefergelenk wird durch Weichteilzug beim Öffnen und Schliessen des Mundes mitgeführt. Der restierende Teil vom rechtsseitigen aufsteigenden Ast hat sich nach vorn und mundeinwärts gestellt und wird daselbst durch die narbige Verwachsung mit der Schleimhaut fixiert. Es muss daher ein Dehnungsapparat angefertigt werden, welcher die Schleim-

Fig. 8. Aufnahme 21. 6. 1915.

haut dehnt und so das Stück des aufsteigenden Astes nach aussen bringt. Die eingezogene Wangennarbe muss ebenfalls mit Klappschen Saugglässern gedehnt werden, um für die in Aussicht genommene Implantation günstige Weichteilverhältnisse zu schaffen.

5. 6. 15. Die Saugung und Dehnung der Schleimhaut hat gute Erfolge und werden weiter in Anwendung gebracht.

3. 7. 15. Patient wird auf die Dauer von 4 Wochen seinem Ersatztruppenteil als gdfg. überwiesen mit der Weisung, sich nach Ablauf dieser Zeit wieder auf der Kieferstation einfinden zu wollen.

Digitized by Google

Fall F. Sch.

A. Vorgeschichte:

Unteroffizier Sch.: Granatsplitterverletzung am 3. 10. 14. bei St. Mihiel. Patient lag zuerst im Feldlazarett St. Mihiel, wurde von dort dem Festungslazarett I und heute dem Festungslazarett Ia, Kieferstation, überwiesen.

B. Befund:

9. 10. 14. Es besteht eine starke Schwellung der Gesichts-, Hals- und Unterkiefergegend. Die Weichteile sind blutig unterlaufen und infiltriert. Eine etwa handteller-

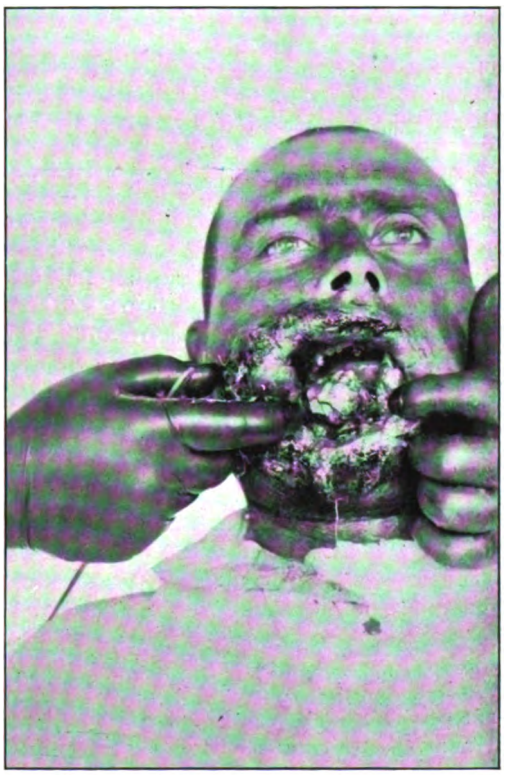


Fig. 9. Aufnahme 10. 10. 1914.

grosse Wunde erstreckt sich über Kinn, Unterlippe und rechte Wange. Der Unterkiefer ist zwischen Eckzahn links und 2. Prämolaren rechts mehrfach zersplittert. In der Tiefe des Mundbodens ist ein Knochensplitter fühlbar, welcher vom unteren Rande der Basis mandibulae stammt. Der Alveolarteil und ein Teil des Unterkieferkörpers in der Ausdehnung vom linken Eckzahn bis zum 2. Prämolaren rechts ausschliesslich fehlen vollständig. Eine zweite vollständige Unterkieferbruchstelle befindet sich hinter dem rechten Weisheitszahn. Das Fragment vom rechten 2. Prämolaren bis zum Weisheitszahn trägt zwei Molaren und einen Prämolaren, welche sehr lose sind. Dieses Knochenstück ist stark nach vorn und zungenwärts disloziert und schräg

Digitized by Google

nach vorn geneigt, wangenwärts vollständig vom Periost entblösst und schmutzig grau verfärbt. An der Innenfläche dieses Fragmentes ist das Periost und die Schleimhaut erhalten. Dadurch hängt dieses Knochenstück mit der Mundbodenschleimhaut zusammen. Der unterste Teil der Basis mandibulae dieses Stückes ist zertrümmert. Das linke Fragment trägt den Eckzahn, zwei Prämolaren und den 1. und 2. Molaren. Die Zähne sind gut und fest. Das zungenwärts dislozierte Fragment lässt sich leicht reponieren. Mundboden ist mehrfach zerrissen. Mehrere Knochenspangen sind in denselben hineingetrieben. Sämtliche Wunden sind stark zerfetzt. Aus der Tiefe der Knochenschleimhautwunde fliesst übelriechender Eiter ab. Die Zunge ist stark geschwollen und in der Bewegung stark behindert. Im Oberkiefer ist der Alveolarteil mit den dazugehörigen Zähnen in der Ausdehnung vom 1. Prämolaren links zum 1. Molaren rechts einschliesslich zertrümmert. Im Oberkiefer sind vorhanden: 8. 7./5. 6. 7. Es bestehen starke Schluckbeschwerden. Patient ist sehr blutarm und schwach. Puls ist klein. Speichel fliesst nach vorn ab.

C. Behandlung:

Gründliche Reinigung der Wunden mit H_2O_2. Mehrere Zahnsplitter und vollständig aus dem Zusammenhang gelöste Knochensplitter werden entfernt. Das einseitig aperiostale Fragment wird belassen. Die periostlose Seite wird mit Jodoformgaze bedeckt. Die eiternden Buchten und Taschen der Wunde werden mit steriler Jodoformgaze tamponiert. Die stark herunterhängenden Weichteile des Kinns werden mittels Verband nach oben gehoben. Der Verbandwechsel und die Bespülung der Wunden mit H_2O_2 werden täglich zweimal vorgenommen.

D. Verlauf:

15. 10. 14. Das Allgemeinbefinden des Patienten ist besser geworden. Die Eiterung ist geringer geworden. Mit der täglichen Wundbehandlung wird fortgefahren.

18. 10. 14. Temperatur 39°. In der Regio submaxillaris bildet sich ein grosser Abszess unterhalb des Kieferwinkels rechts. Der Abszess wird inzidiert. Es entleert sich eine grosse Menge Eiter. Der Abszess wird drainiert.

25. 10. 14. Die Eiterung lässt nach. Die Schwellung der Weichteile ist verschwunden. In der Tiefe der Wunden bilden sich gute Granulationen.

28. 10. 14. Es wird mit der Anfertigung einer Kieferschiene begonnen, die Wundbehandlung wird nun nur noch einmal täglich vorgenommen. Allgemeinbefinden des Patienten hebt sich. Vom inneren Gingivalrande wuchern durch die Interdentalräume Granulationen nach der periostlosen Seite hin.

16. 11. 14. Wundverheilung nimmt langsam weiteren guten Verlauf. Es besteht nur noch ganz geringe Eiterung aus der Tiefe der Knochenbruchstelle. Patient kann gut schlucken. Allgemeinbefinden ist gut. Zeitweise werden gelegentlich des Verbandwechsels kleine sich abstossende Knochensplitterchen entfernt. Die Fragmente sind bis auf das einseitig periostlose Knochenstück durch die Schiene in richtiger Stellung fixiert. Das letztere wird ebenfalls mit einer Schiene versehen und durch intermaxilläre Gummizüge langsam wangenwärts reguliert. Auf der periostlosen Knochenfläche sieht man an mehreren Stellen kleine, stecknadelkopfgrosse Granulationswucherungen auftreten, welche aus der Tiefe des Knochenstücks hervordringen. Die Knochenfläche hat nicht mehr die schmutziggraue Farbe, sondern schimmert rosafarben.

Digitized by Google

25. 11. 14. Die Granulationsinseln an der periostlosen Knochenfläche sind zahlreicher und grösser geworden, haben sich teilweise erreicht und sind untereinander verwachsen. Aus der Tiefe der Knochenschleimhautwunde fliesst immer noch etwas Eiter ab. Mit der täglichen Wundbehandlung wird fortgefahren.

5. 12. 14. Ein papierdünnes, 1 qcm grosses Sequesterstück aus der äusseren Kordikalschicht des Unterkiefers herstammend, lässt sich leicht abheben. Darunter liegt blutreiches Granulationsgewebe. An Stelle der periostlosen Knochenfläche ist Granulationsgewebe getreten, welches vom Schleimhautrande her mit

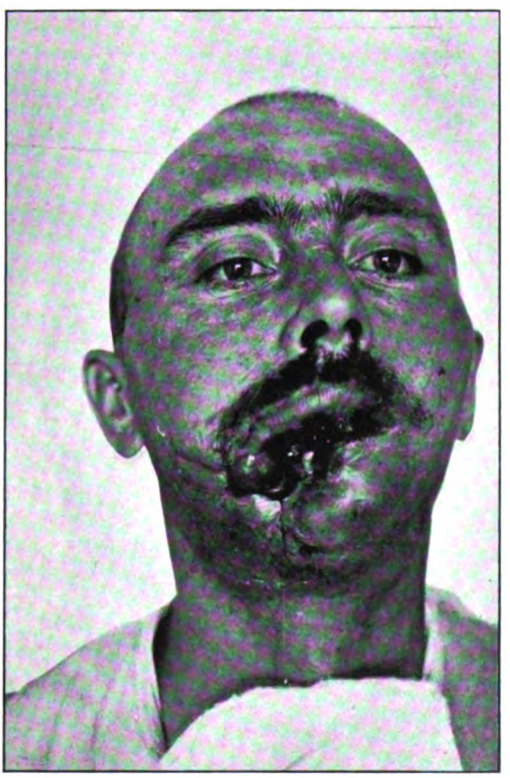


Fig. 10. Aufnahme 14. 12. 1914.

Epithel überzogen wird. Die übrigen Wunden nehmen einen weiteren guten Heilungsverlauf.

20. 12. 14. Mit der täglichen Wundbehandlung wird fortgefahren. An dem rechtsseitigen hinteren Fragment ist das Granulationsgewebe vollständig mit Schleimhautepithel überzogen. Das Knochenstück hat sich gut gefestigt. Die darin befestigten Zähne sind zwar fester geworden, halten jedoch einen stärkeren Druck zur weiteren Regulierung nicht aus. Das Knochenstück kann daher nicht ganz in die richtige Artikulationsstellung gebracht werden. Die Differenz soll später durch Prothese korrigiert werden. Das Fragment wird in dieser Stellung mittels Schiene mit den übrigen Fragmenten fest verbunden. An der Schiene wird ein Dehnungkloss aus Kautschuk angebracht zur Dehnung

Digitized by Google

der Wangenschleimhautnarben. Allgemeinbefinden gut. Patient nimmt an Körpergewicht zu.

12. 1. 15. Es hat sich ein kleiner Senkungsabszess im Mundboden gebildet, welcher inzidiert und drainiert wird.

15. 2. 15. Eiterung hat vollständig aufgehört. Tamponade wird fortgesetzt. Die Bildung von Kallus an den Knochenbruchstellen ist gut. Durch Verband wird der Speichelabfluss nach vorn verhindert.

5. 3. 15. Die Knochenverheilung macht weitere gute Fortschritte. Unter der mechanischen Reizwirkung des Dehnungsklosses beginnt die Wangenschleimhaut zu

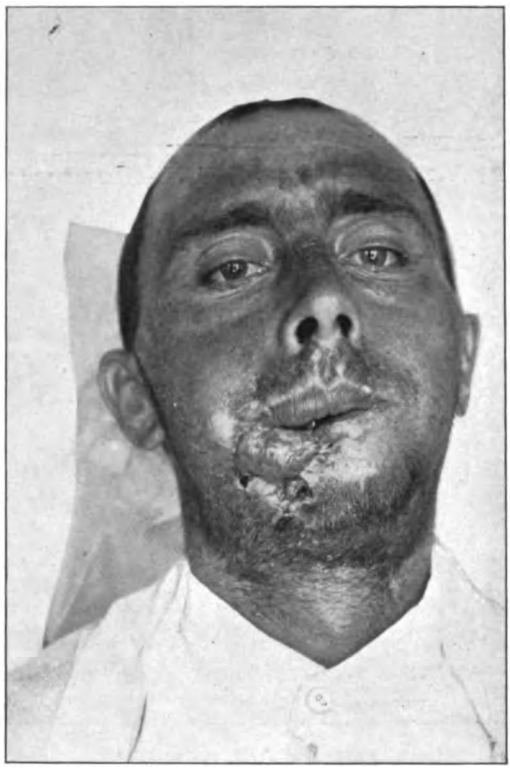


Fig. 11. Aufnahme 21. 6. 1915.

hypertrophieren, was der Materialgewinnung für die später vorzunehmende Plastik sehr zugute kommt.

20. 3. 15. Die tägliche Behandlung erstreckt sich noch auf Kontrolle der Schiene, Reinigung des Mundes und Verschlussverbandes zur Verhinderung des Speichelabflusses nach vorn.

10. 6. 15. Vornahme der Plastik der Unterlippe in Lokalanästhesie. Am rechten Mundwinkel hat sich ein starker weicher Schleimhautwulst gebildet, aus welchem die Schleimhaut der Unterlippe durch Lappenbildung gewonnen wird. Durch Hautlappenbildung an den Wundrändern wird der Weichteildefekt am Kinn und

Digitized by Google

Unterlippe geschlossen. Die Nähte werden durch eine Drahtentlastungsnaht entspannt.

25. 7. 15. Operationswunde ist vollständig verheilt. Mundwinkel geschlossen.

29. 7. 15. In der Lokalanästhesie-Bildung eines Vestibulum oris durch Abtrennung der Schleimhaut in einer Ausdehnung von 6 cm. Anfertigung eines Klosses aus Hartgummi, um die Wiederverwachsung der Inzisionswunde zu verhindern.

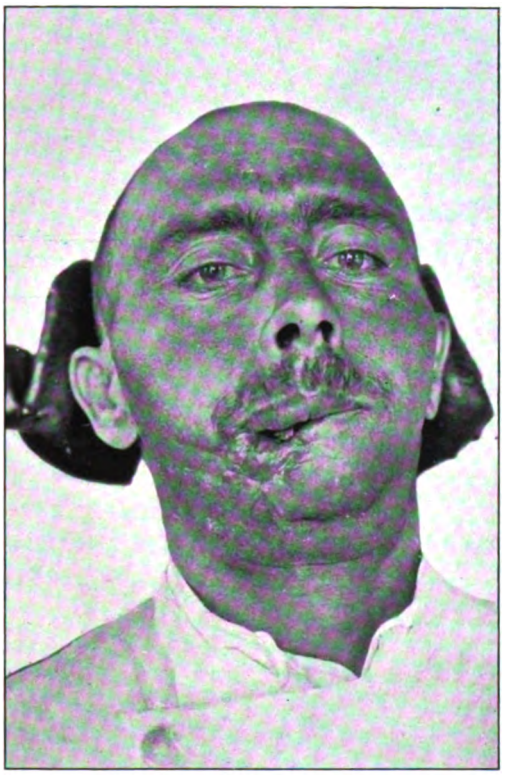


Fig. 12. Aufnahme 18. 7. 1915.

14. 8. 15. Die Operationsstelle ist mundeinwärts gut mit Schleimhaut überzogen. Die neugebildete Unterlippe lässt sich abheben. Der Speichelausfluss aus dem Munde ist nicht mehr vorhanden. Durch Saugen mit Bierschen Staugläsern und Massage muss das Gewebe der Unterlippe zur operativen Korrektur derselben noch elastisch gemacht werden. Das Knochenstück ist mit den übrigen Fragmenten fest verwachsen, um 1 cm medianwärts verschoben. Beweglichkeit im Unterkiefer normal. Patient kann halbfeste Nahrung kauen. Er muss die Schiene noch tragen, da die volle Festigkeit noch nicht eingetreten ist, und wird auf Dauer von 6 Wochen gdfg. zu seinem Ersatztruppenteil entlassen mit der Weisung, sich nach Ablauf dieser Zeit wieder auf der Kieferstation einzufinden.

Digitized by Google

Erklärung der Röntgendiagramme.

(In den Röntgendiagrammen sind die ursprünglichen normalen Konturen stark, die Fraktur- und Neubildungskonturen dünn ausgezeichnet. Verknöchernde Kallusmassen sind punktiert.)

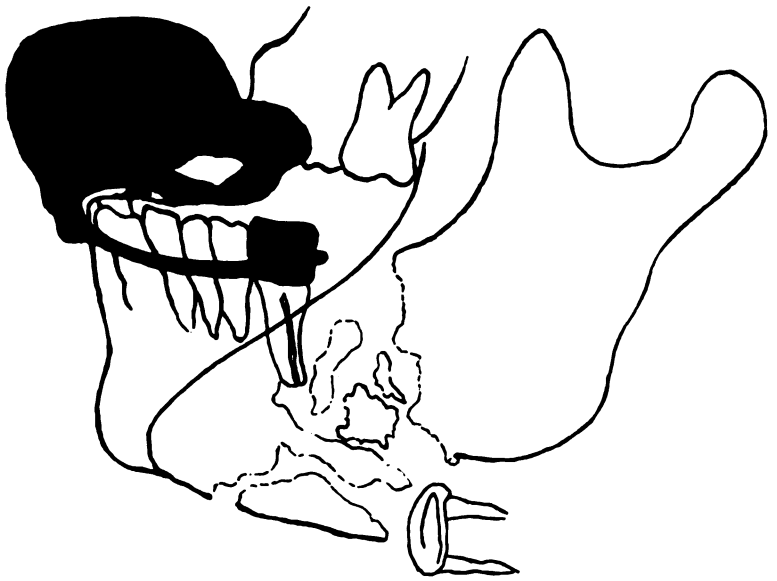


Fig. 13. Fall Sch. Links-Aufnahme 2. 10. 1914.

Fig. 14. Fall Sch. Links-Aufnahme 30. 10. 1914.

Digitized by Google

Fig. 15. Fall Sch. Links-Aufnahme 4. 6. 1915.

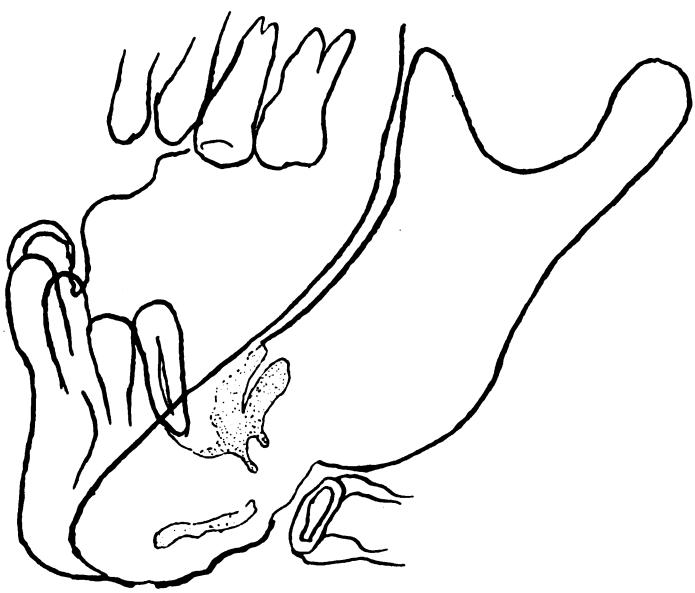


Fig. 16. Fall Sch. Links-Aufnahme 30. 6. 1915.

Digitized by Google

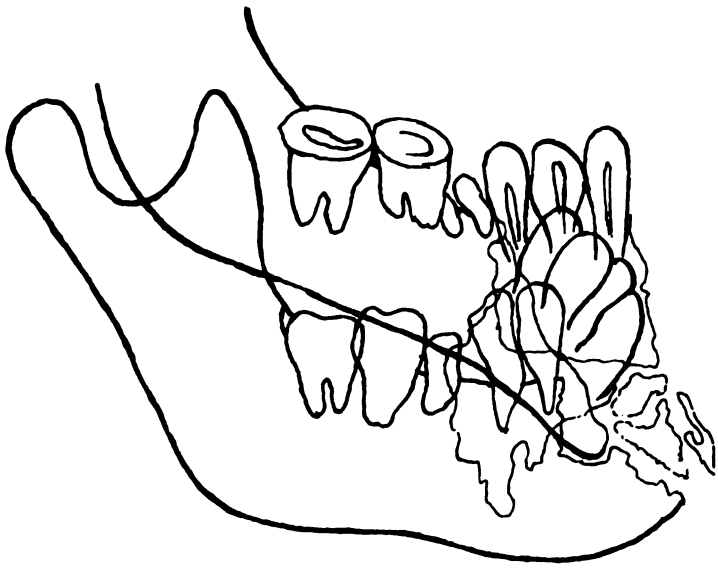


Fig. 17. Fall H. Rechts-Aufnahme 3. 10. 1914.

Fig. 18. Fall H. Links-Aufnahme 9. 4. 1915.

Digitized by Google

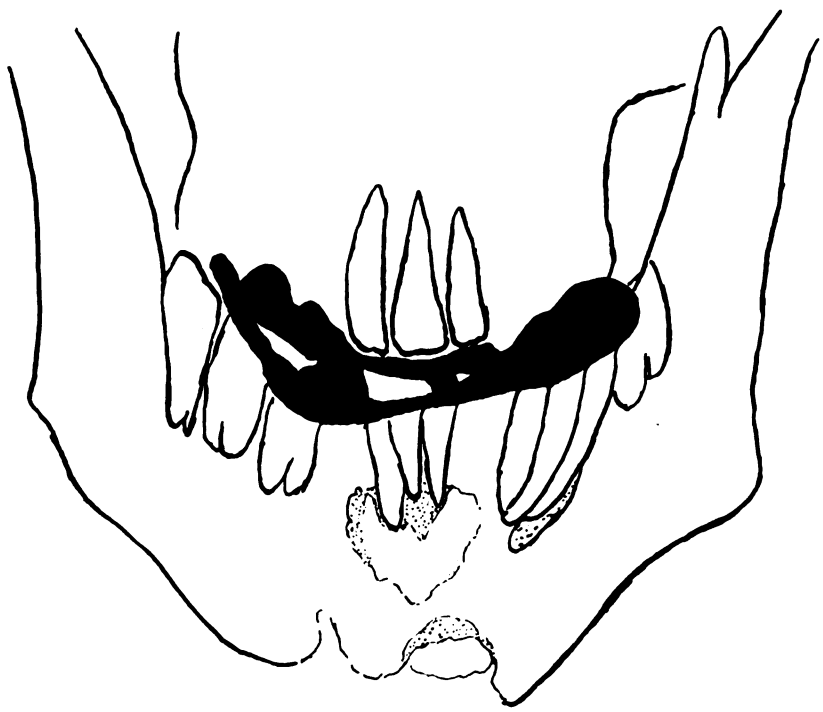


Fig. 19. Fall H. Frontal-Aufnahme 9. 4. 1915.

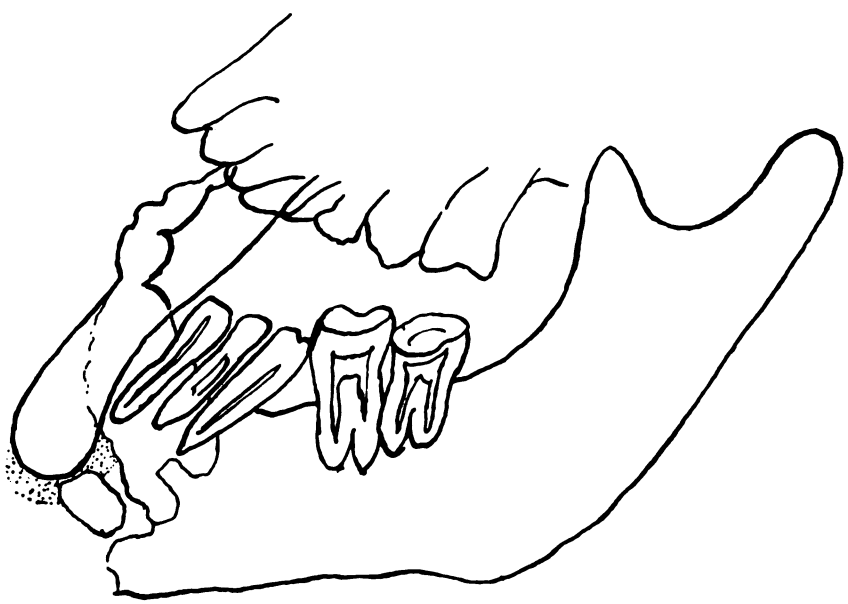


Fig. 20. Fall H. Links-Aufnahme 30. 7. 1915.

Digitized by Google

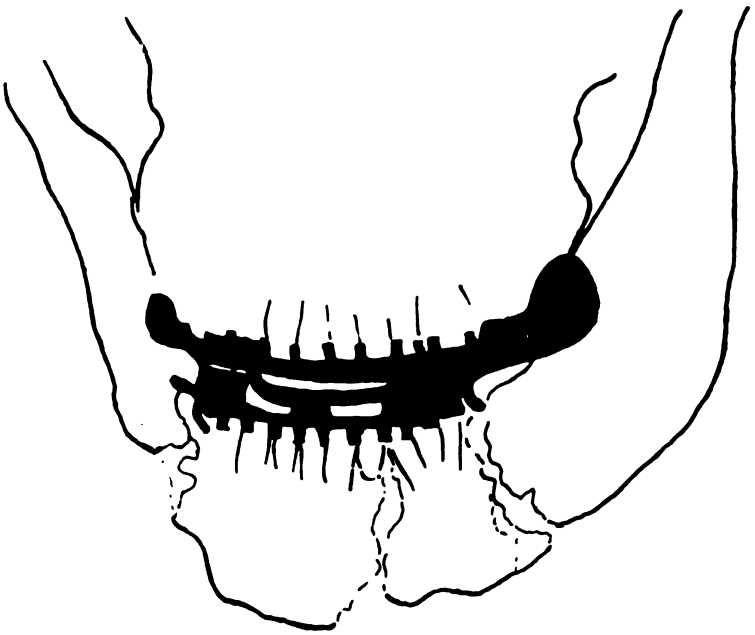


Fig. 21. Fall A. Frontal-Aufnahme 21. 10. 1914.

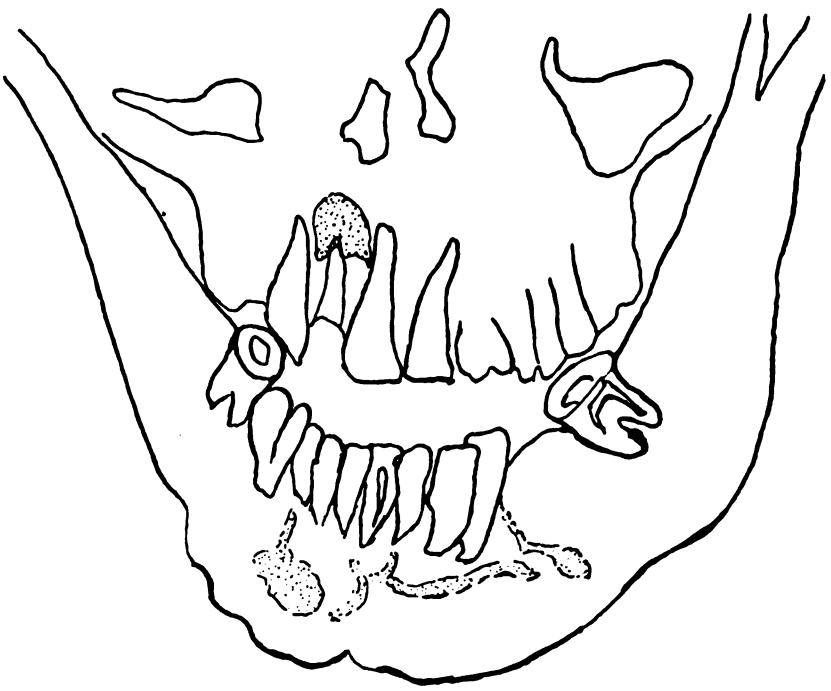


Fig. 22. Fall A. Frontal-Aufnahme 18. 4. 1915.

Digitized by Google

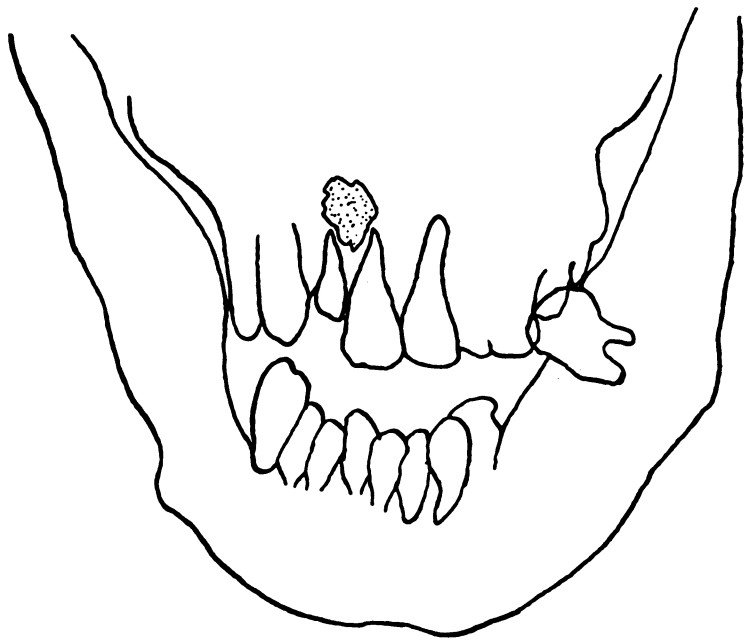


Fig. 23. Fall A. Frontal-Aufnahme 13. 7. 1915.

In Fig. 13—16 ist die von uns regelmässig gemachte Beobachtung illustriert, dass bei grösseren Defektfrakturen im Kieferwinkel die Überbrückung der Defektlücke unbeschadet der richtigen Artikulationsstellung dadurch eintreten kann, dass das hintere zahnlose Stück, dem Muskelzug folgend, sich hebt und mit dem vorderen Ende der untersten Kante in die Lücke bis nahezu in die Hälfte der Kieferkörperhöhe einstellt. Dadurch wird die Grösse der tatsächlich vorhandenen Lücke verringert. Es entsteht eine Vereinigung der Fragmente in einer Stellung, die wohl anatomisch falsch aber funktionell absolut brauchbar ist, falls die Gestalt des zahnlosen Stückes nicht zu Decubitus führt, d. h. falls nicht zuviel horizontaler Alveolarteil mehr vorhanden ist.

Digitized by Google

II. Bericht über die chirurgisch-prothetische Behandlung

von

Otto Riechelmann,
z. Z. Zahnarzt im Festungslazarett Ia.

Der Zweck der Schienung ist, die Fragmente in normale Lage zueinander zu bringen und in dieser fest zu erhalten, um die Möglichkeit der knöchernen Vereinigung der Fragmente bei richtiger Artikulation zu erreichen. Dieses Ziel kann auf verschiedenen Wegen und mit den verschiedensten Mitteln erreicht werden.

Wann und wie geschient werden soll, lässt sich kurz dahin beantworten: Was den Zeitpunkt der Schienung anbetrifft, so soll sie möglichst früh erfolgen. Doch kann dieses „möglichst früh" nicht in allen Fällen gleichbedeutend sein mit „sofort nach der Verletzung", da hierbei eine ganze Reihe von Erwägungen mitsprechen, die den Zeitpunkt der Schienung beeinflussen. Vor allem wird dabei in Betracht kommen, inwiefern Zustand, Schwere der Verletzung und Allgemeinbefinden des Patienten die Schienung gestatten.

Bei einfachen Frakturen ohne grössere Weichteilverletzung und ohne grösseren Substanzverlust des Kieferkörpers, wie sie häufig durch Druckwirkung von explodierenden Granaten, Explosion des Munitionskastens, schliesslich auch durch stumpfe Gewalt, wie Hufschlag oder Sturz, erfolgen kann, soll die Schienung sofort durchgeführt werden. Unter diese Gruppe fallen sowohl die einfachen wie auch die multiplen Fissurenfrakturen, die durch mehr oder minder starke Verlagerung der Fragmente erschwert sein können.

Gerade bei letzteren Fällen kann die Schienung nicht früh genug erfolgen, und je eher sie einsetzt, deste leichter lassen sich selbst starke Verlagerungen der Fragmente in Normalstellung bringen, während veraltete Fälle oft monatelange und mühsame Behandlung erfordern, um zum gleichen Ziele zu gelangen.

Das „wie" ist dahin zu beantworten, dass die Schienung richtig erfolgt. Eine falsche Schienung, die direkt nach der Verletzung erfolgt, könnte z. B. mehr schaden, als eine erst 2 — 3 Wochen oder noch später nach der Verletzung erfolgte richtige Schienung. Das geflügelte Wort von dem Stacheldraht mit der Konservenbüchse, womit im Schützengraben die Schienung

Digitized by Google

vorgenommen werden soll, dürfte nur mit der grössten Einschränkung Geltung haben, da der Zahnarzt im Felde nicht in der Lage ist, eine richtige Schienung vorzunehmen. Einen wichtigeren und sachgemässeren Dienst leistet er, wenn er die Patienten so schnell wie möglich nach der Verletzung in ein Kieferlazarett transportieren lässt, wo sie unter ständiger fachärztlicher Beobachtung stehen. Für diese Kieferlazarette ist es von grösstem Werte, wenn der behandelnde Chirurg gleichzeitig Zahnarzt ist oder wenigstens für die zahnärztliche Prothese das nötige Verständnis besitzt, da erst dann ein harmonisches Zusammenarbeiten zum Wohle des Patienten möglich ist. Dann wird sich auch der Zeitpunkt der Schienung von selbst ergeben, ebenso wie in gemeinsamer Beratung die Richtlinien festgestellt werden, nach denen für den einzelnen Fall die Schienung zu erfolgen hat.

Es erübrigt sich auf alle die Arten der Schienung, von Sauer ab, näher einzugehen, sondern es genügt, wenn wir auf die von Schröder empfohlene und wohl am meisten verbreitete Methode zurückgreifen.

Schröder empfiehlt die Schienung mittels Schraubenbändern, die labial durch einen starken Draht verbunden sind, an welchem die einzelnen Zähne mittels Drahtligaturen befestigt werden. Der grosse Vorteil dieser Schienung besteht darin, dass die Schiene ohne Abdruck angelegt werden kann, und vor allem überall da, wo nicht weitere technische Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Diese Schiene leistet daher im Feld- oder Kriegslazarett ausgezeichnete Dienste, wenn sie dort von sachkundiger Hand durchgeführt wird. Leider haben wir bis jetzt nicht eine einzige sachgemässe Schiennng dieser Art unter den vielen aus dem Felde eingelieferten Fällen gesehen.

Im Heimlazarett, wo ein vollständiges, entsprechendes technisches Laboratorium mit geschulten technischen Kräften zur Verfügung steht, möchten wir eine andere Schienung empfehlen, da der Schröderschen trotz grosser Vorzüge doch auch einige Mängel anhaften. Diese haben wir darin erblickt, dass mit dieser Schienung nicht die nötige Stabilität erreicht wird, denn wir sind der Ansicht, dass eine möglichst unnachgiebige Schienung den Heilungs- und Regenerationsprozess nur günstig beeinflussen kann. Trotz der festen Schienung wird immer noch eine geringe Eigenbeweglichkeit der Fragmente vorhanden bleiben, die als genügender anregender Reiz auf das Knochenwachstum wirkt. Dabei will ich jedoch bemerken, dass Fälle denkbar sind und wohl auch vorkommen, in denen eine leicht federnde, nachgiebige Schiene sachgemäss sein kann.

Wenn wir ganz davon absehen, dass ein lingual verschraubtes Klammerband (Heft I der Sammlung „Meusser“, Fig. 37), besonders wenn dies bei mehreren Fragmenten in Anwendung kommt, für die Zunge störend sein muss, so ergibt nach unseren Erfahrungen die Befestigung mittels Ligaturen an einem labial in der Höhe der Zahnhälse gelagerten Draht nicht die genügende Festigkeit.

Digitized by Google

Folgende Betrachtungen dürften hier am Platze sein: Da uns zur Befestigung der Schiene der Kronenteil der Zähne zur Verfügung steht, werden wir nach den Hebelgesetzen für die Fragmente die günstigste Wirkung haben, wenn der Kronenteil in seiner ganzen Länge bis zur Kaufläche als Hebel wirkt. Letzteres erreichen wir, wenn die zur Schienung geeigneten Zähne zylindrische Kronenringe erhalten, die labial und lingual mit starken Verbindungsbügeln verlötet sind. Eine am Zahnhals befestigte Ligatur kann rein mechanisch nicht annähernd die gleiche Wirkung haben wie ein solcher über den betreffenden Zahn bis zur Kaufläche reichender und mit dem Draht verlöteter Ring, da die Ligatur an einem mechanisch ungünstigeren Punkte einwirkt. Ausserdem werden wir vor allem im Unterkiefer bei den starken labialen und lingualen Schmelzwülsten der Zähne die Beobachtung machen, dass die Ligatur, je stärker sie angezogen wird, desto tiefer lingual über den Zahnhals hinaus herunterrutscht und dadurch ausser entzündlichen Erscheinungen eine unerwünschte Hebelung und Lockerung des betreffenden Zahnes bewirkt. Ausserdem sind die Ligaturen in reichem Masse der Tücke des Objekts unterworfen, insofern, als sie trotz grosser Vorsicht leicht reissen, ebenso wie der Bügel häufig nach mühsamem, meist schmerzhaftem Einpassen bei der letzten Biegung bricht, oder, wenn nicht ganz richtig gebogen, infolge seiner Federung eine unerwünschte Hebelung bewirkt. Sind die Ligaturen nicht ständig kontrolliert und fest gespannt, so wird die Schiene locker, erfüllt dadurch nicht mehr ihren Zweck, und wir werden nach Abnahme der Schiene infolge der Reibung Schmelzdefekte und Karies der ligierten Zähne feststellen können, was zwar nur eine geringe, aber immerhin doch eine Schädigung bedeutet, die vermieden werden kann. Da uns auch die im Handel erhältlichen Gleitschienen, schiefen Ebenen usw. als zu schwach erschienen, sind wir unabhängig von Schröder bei der Schienung unsere eigenen Wege gegangen, die im folgenden dargestellt sein sollen.

Wenn wir zunächst die Fälle mit ein- oder mehrfachen Fissurenfrakturen nehmen, die noch leicht reponierbar sind, so wird von jedem Falle, wenn er in chirurgisch-prothetische Behandlung kommt, ein erstes Modell durch Gipsabdruck gewonnen. Es besteht noch heute bei vielen Kollegen eine gewisse, aber ganz unberechtigte Scheu, bei Kieferfrakturen einen Gipsabdruck zu nehmen. Dabei ist Gips für diese Fälle das beste Abdruckmittel, weil er fast steril ist, ohne Druck eingeführt werden kann, den genauesten Abdruck liefert und für den Patienten am schonendsten ist. Als Abdruckgips hat sich folgendes, von mir schon viele Jahre benutzte Rezept, gut bewährt:

> 8000 g Modellgips werden mit 375 g Bolus alba und 125 g Bolus rubra gut vermischt, durchgesiebt und mit einer 4% kal. sulfur. Lösung angerührt.

Der Gips härtet schnell und bricht leicht nnd scharf. Wenn der Gips beim Abdruck soweit erhärtet ist, dass der Fingernagel nur noch einen

Digitized by Google

leichten Eindruck hervorruft, wird der Löffel für sich abgenommen, ein Fragment mit dem Gips gut durch die eine Hand unterstützt und davon labial ein Stück des Gipses abgebrochen. Ist einmal ein Stück des Gipses so gelöst, so lässt sich der übrige Abdruck meist leicht weiter entfernen und zwar so schonend für den Patienten, dass diese Prozedur meist ohne Schmerzen erfolgt und ohne Schädigung selbst stark gelockerter Zähne.

Nachdem so das erste Modell gewonnen ist, werden die zur Schienung geeigneten Zähne mit nahtlosen Ringen versehen, wozu bei engstehenden Zähnen diese mittels Karborundstahlscheiben separiert werden. Bei Auswahl der Zähne zur Schienung ist es angezeigt, nach Möglichkeit solche zu wählen, die in ihrer Form guten Halt gewähren und parallel zueinander verlaufen, wenn es auch selbst bei stark divergierten Zähnen infolge der Beweglichkeit der Fragmente fast immer gelingt, die Schiene einzusetzen. Die Zähne neben der Bruchstelle sind nach Möglichkeit von der Schienung durch Ringe auszuschliessen, da sie meist stark gelockert und dadurch zum Halt ungeeignet sind. Zu stark gelockerte Zähne neben der Bruchstelle werden zweckmässig gleich entfernt, da sie erfahrungsgemäss wie Fremdkörper in einer Wunde wirken und dadurch die knöcherne Vereinigung verzögern, manchmal direkt verhindern, besonders im Bereich der unteren Schneidezähne. Ebenso ist bei schräg verlaufenden Fissurenfrakturen das Röntgenbild zu Hilfe zu nehmen, ob nicht die an den Defekt angrenzenden Zähne nur scheinbar fest sind und Halt gewähren, während das Röntgenbild ergibt, dass der Alveolarfortsatz zwar vorhanden ist, der Kieferkörper darunter aber fehlt. Solche Zähne sind dann nach Möglichkeit von der Schienung auszuschliessen. Des weiteren ist dafür zu sorgen, dass besonders, wenn schiefe Ebenen oder Gleitschienen zur Verwendung kommen, der physiologische Ausgleich zwischen Belastung und Entlastung erreicht wird. Dies geschieht dadurch, dass, wenn die Möglichkeit dazu vorhanden ist, nicht nur die eine Seite des Kiefers, welche die schiefe Ebene oder Gleitschiene zu tragen hat, geschient wird, sondern dass dazu auch einige Zähne der anderen Seite geschient werden, um so die Belastung auf den ganzen vorhandenen Kieferbogen gleichmässig zu verteilen. Auch der Entlastungsbügel leistet hierbei in geeigneten Fällen gute Dienste. Die Lösung dieser Belastungsfrage ist von der grössten Wichtigkeit, weil, wie wir ja auch von der Orthodontie und Prothetik her wissen, jedem Druck ein Gegendruck gegenübersteht, der, wenn nicht richtig paralysiert, zu unerwünschten, schädigenden Erscheinungen führen muss, besonders da die Hebelwirkung der schiefen Ebene und Gleitschiene ein ausserordentlich grosse ist. Bei Nichtbeachtung dieser Forderung könnten wir beobachten, dass wir statt der Beeinflussung des ganzen Fragmentes nur eine ungewollte Regulierung des Alveolarteiles erzielen. Ebenso sollen auch bei Schienungen einfacher Medianfrakturen ausser den Eckzähnen und Prämolaren auch die Molaren der beiden Seiten zur Schie-

Digitized by Google

nung herangezogen werden, um durch die Wirkung der längeren Hebelarme der Schiene zur Bruchstelle den Ausgleich der Druckwirkung zu erreichen.

Haben wir nach diesen Gesichtspunkten die zur Schienung geeigneten Zähne bestimmt, so werden diese, wie oben schon erwähnt, mit nahtlosen Ringen versehen, diese wie bei Kronen- und Brückenarbeiten im Munde verpasst, so dass sie mit dem Kronenrande abschliessen. Bei Schneide- und Eckzähnen müssen sie der Artikulation entsprechend labial ausgeschnitten werden, wobei zweckmässig der palatinale Rand bis zur Höhe der Zahnschneide verläuft. Die Ringe werden, nachdem mit Massringen aus Silber Mass genommen ist, in meiner Kronenziehpresse gezogen. Als Material dazu benützen wir nach verschiedenen Versuchen das Randolfmetall, das sich gut bewährt hat, sich gut ziehen lässt in der Stärke von 0,25 mm und ausserdem gut giessen lässt und in der Dicke von 2—3 mm genügend Festigkeit gegen den Kaudruck zeigt. In dieser Stärke eignet es sich auch zu reinen Gussschienen, die gegenüber den Zinnschienen bei bedeutend geringerer Materialstärke den Vorzug erheblich erhöhter Festigkeit besitzen. Wie alle unedlen Metalle kontrahiert es sich beim Lötprozess. Dem ist dadurch Rechnung zu tragen, dass der Massring so weit gewählt wird, dass er leicht auf dem Zahn auf und ab geschoben werden kann. Sind so die Ringe im Munde verpasst, so wird das zweite Gipsmodell mit den Ringen genommen als Arbeitsmodell. Auf diesem wird die Schiene fertiggestellt. Ergibt sich nach Durchsägung des Modells an der oder den Bruchstellen die Artikulation ganz einwandfrei von selbst, so werden sämtliche Ringe sowohl labial wie lingual mit 2,5—3 mm starkem Nickeldraht durch Verlötung verstrebt. Stehen die Zähne der beiden Kieferhälften parallel, so empfiehlt es sich, den Draht durch den Zähnen genau anliegenden Guss in Randolf zu ersetzen. Auch können bei engstehenden kolbigen Zähne einzelne Teile ganz in Randolfmetall umgegossen werden und so eine Kombination von Ring- und Gussschiene hergestellt werden. Der Halt ist dadurch bedeutend erhöht. Diese Schiene wird nun provisorisch eingesetzt. Zeigen sich dabei noch bei den Bruchstellen Dislokationen der Fragmente in der Höhe, so wird die Gummibinde angelegt, welche meistens in 1 bis 2 Tagen vollständig normale Artikulationsverhältnisse schafft. Die Wirkung der Gummibinde ist oft überraschend günstig, indem sie selbst starke Dislokationen auch bei veralteten Fällen in kurzer Zeit ausgleicht. Erklärlich ist sie dadurch, dass sie am Schädeldach einen absolut festen Halt hat, von dem aus die Zugwirkung erfolgt, wie überhaupt das Bestreben bei Reponierungen dahin gehen muss, erst einen festen Punkt zu schaffen, von dem aus die Kräfteeinwirkung auf die Fragmente erfolgt. Sind diese festen Punkte im verletzten Kiefer selbst nicht zu finden, so muss entweder der Oberkiefer zur Schienung herangezogen werden oder extraoral die Zugwirkung erfolgen. Ist die normale Artikulation erreicht, so wird die Schiene festzementiert, und braucht nur in grösseren Intervallen nachkontrolliert zu

Digitized by Google

werden, ob sie sich nicht lockert. Tritt dies mal ein, was verhältnismässig selten geschieht, so muss eben die Schiene abgenommen und neu zementiert werden. Als Zement benutzen wir den von Caulk, Farbe rotbraun, der nach unseren Erfahrungen sich am besten dazu eignet.

Lässt sich die Artikulation der Fragmente nicht absolut genau auf dem Modell feststellen, so werden die einzelnen Fragmente für sich geschient und zweckmässig die labiale Verstrebung bis zur Berührung der beiden Seiten verlängert zur Führung im partiellen Gipsabdruck. Dann werden die einzelnen Teile eingesetzt, im Munde durch Halten mit Ligaturendraht die Fragmente in richtige Artikulation gebracht und in dieser Stellung bei geschlossenem Munde durch partielles Auftragen von Gips die Lage der beiden Schienenteile zueinander fixiert. Ebenso wird bei einem hinteren Fragment, das nur $\overline{7.\ 8.}$ trägt, die Verstrebung der Ringe soweit nach vorn verlängert, dass bei geschlossenem Munde die Verstrebung im Abdruck der anderen Seite zu liegen kommt Mit diesem Abdruck werden beide Schienenteile in Gips und Sand eingebettet und beiderseits durch Verlötung verstrebt. Auf diese Art hergestellte Schienen passen fast immer sofort. Auch diese Schiene lässt man 1—2 Tage provisorisch tragen, evtl. mit Unterstützung der Gummibinde; dann wird sie festzementiert, worauf der Patient sofort in der Lage ist, halbfeste Kost zu kauen. Diese Art der Schienung hat den Vorteil, dass sie sich mit grösster Schonung für den Patienten durchführen lässt, dass sie sowohl durch die beiderseitige, also labiale und linguale Verstrebung der Ringe wie dadurch, dass die Ringe den ganzen Kronenteil umfassen, also mechanisch die günstigste Wirkung nach den Hebelgesetzen ergeben, einen festeren Halt gewährt als je durch Ligaturen zu erreichen ist. Fig. 1.

Eine solche Schiene ist als ein starkes, modifiziertes Brückengebilde anzusehen, dessen Stärke bei bestehenden Zahnlücken durch dort angebrachte Querstreben noch erhöht werden kann. Trotz dieser festen Verbindung der Fragmente durch die Schiene bleibt immer noch genügend Eigenbeweglichkeit der Fragmente, die die Kallusbildung günstig beeinflusst. Die zylindrische Form der Ringe hat den Vorteil, dass nach dem Einsetzen mit Zement der zwischen der Innenwand des Ringes und den Zahnwänden befindliche Zement wie ein Keil wirkt und dadurch ein Lockern der Schiene verhütet.

Sind die Fragmente schon stark seitlich verlagert — meist Fälle mit grossem Defekt des Kieferkörpers — und lassen sich nicht mehr ohne weiteres in normale Artikulation bringen, so hat die schiefe Ebene in Wirkung zu treten, unterstützt in den ersten Tagen durch die Gummibinde. Auch bei der Herstellung der schiefen Ebene weichen wir von der von Schröder geübten Methode ab, ebenso wie wir seine Gleitschiene modifiziert haben, wie wir später sehen werden. Nachdem die Modelle in richtige Artikulation gebracht sind und der Unterkiefer mit der Ringdrahtschiene versehen ist, wird vom Eckzahn bis 1. Molaren einschliesslich mit einer

Digitized by Google

doppelten Lage von Wachs die schiefe Ebene fest am Oberkiefer bis zur Umschlagfalte anliegend modelliert, so dass die Formen der Zähne genau im Wachs sich abdrücken (siehe Fig. 2) und wir die Höhe der schiefen Ebene bis zur Umschlagsfalte bekommen. Dann wird je nach der Stärke der Dislokation und der Repositionsmöglichkeit des Fragmentes der obere Rand des Wachses, also die eigentliche schiefe Ebene, bis zur Höhe

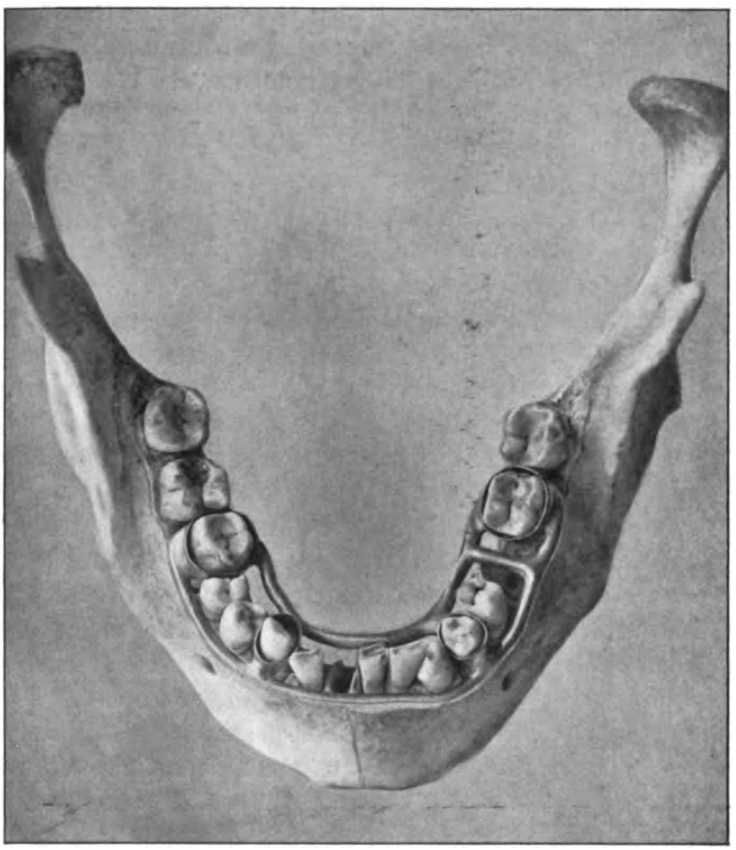


Fig. 1. Ringdrahtschiene mit nahtlosen Ringen, die beiderseits durch Verlötung mit starkem Nickeldraht verstrebt und bei $\lceil\overline{6}$ durch Querstrebe verstärkt ist.

des Zahnhalses entsprechend abgebogen, und das Ganze massiv gegossen und mit der Schiene verlötet. Es ist klar, dass eine so gefertigte schiefe Ebene das Fragment viel besser fixiert und ein Vor- und Rückgleiten desselben eher ausschaltet, als wie die im Handel erhältliche schiefe Ebene. Fig. 2.

Falls eine Verlagerung der Fragmente nach vorn oder rückwärts vorliegt, die nicht durch die schiefe Ebene sofort mit ausgeglichen werden kann, so wird sie später, nachdem erst durch schiefe Ebene die Seiten-

Digitized by Google

lagerung korrigiert ist, durch die Gleitschiene beseitigt. Ausserdem lässt sich die Höhe der schiefen Ebene jeweils nach der Umschlagsfalte bestimmen und dadurch eine längere Führung erzielen, ohne dass dadurch die Wangenschleimhaut ungünstig beeinflusst wird. Zu erwähnen ist noch, dass die schiefe Ebene zur Reponierung der Fragmente des Unterkiefers

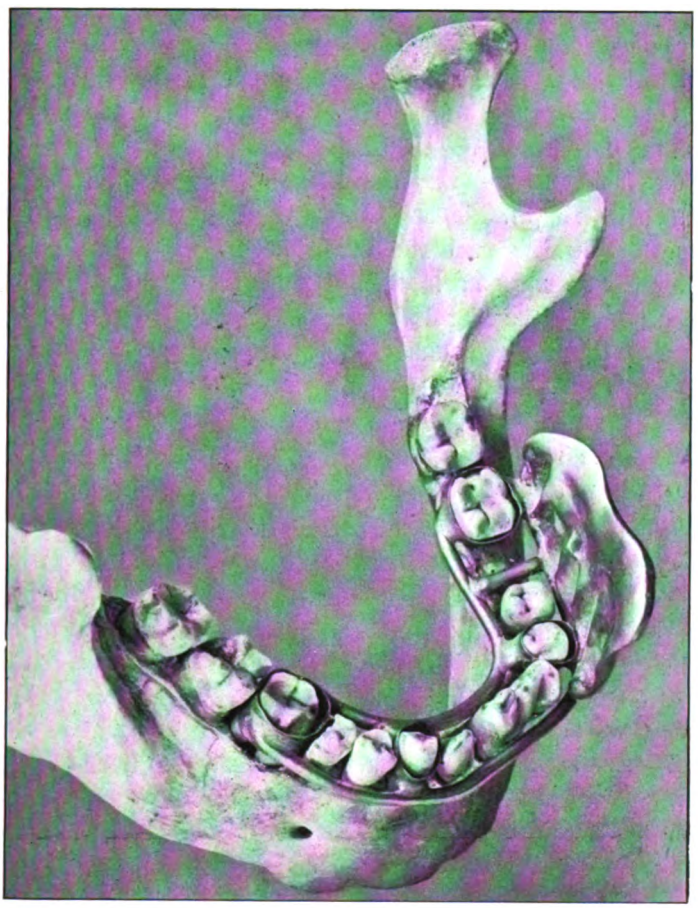


Fig. 2. Ringdrahtschiene mit gegossener schiefer Ebene. Die Konturen der oberen Zähne dienen zur genauen Führung.

auch mit gutem Erfolg palatinal im Oberkiefer gelagert werden kann, hauptsächlich zur Reponierung hinterer kleiner Fragmente, wo die Öffnungskurve noch klein ist. Ein Vorteil dieser Schienung besteht darin, dass der Unterkiefer übersichtlich bleibt und dadurch die Schienung der Fragmente im Unterkiefer erleichtert wird.

Jedoch bleibt die Wirkung der schiefen Ebene beschränkt, da sie nur

Digitized by Google

in Okklusionsstellung die Fragmente fixiert, während jedes weitere Öffnen des Mundes sofort die Dislokation der Fragmente in ihre verlagerte Stellung zur Folge hat. Die Folgen davon liegen ohne weiteres auf der Hand. Zunächst ist an eine knöcherne Vereinigung der Fragmente nur dann zu denken, wenn durch besondere Verhältnisse beim Öffnen des Mundes eine bedeutende Verschiebung der Fragmente nicht stattfindet. Dies beweisen eine Reihe von Fällen, bei denen bei Fraktur des horizontalen Teils das grössere Fragment mit schiefer Ebene geschient in normaler Zeit mit dem zahnlosen kleineren Fragment sich knöchern vereinigte, meist mit unbedeutender Verschiebung in der Horizontalachse. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass im Oberkiefer eine Zahnlücke besteht, in welche der Antagonist durch Verlängerung hineinragt und dadurch ein seitliches Kippen der Fragmente verhütet. Meist jedoch wird das grössere Fragment bei jeder Öffnung des Mundes nach rückwärts und innen so stark verlagert, dass es das kleinere Fragment nach oben und aussen drängt, auf dem zahnlosen Teil Dekubitus verursacht oder durch zwischenliegende grössere Splitter stark verlagert. Ausserdem wird das Gelenk der grossen Fragmentseite übermässig beansprucht, so dass eine Dehnung desselben oder ein Schlottergelenk die Folge ist. Die schiefe Ebene hat also nur den einen Zweck, die verlagerten Fragmente in normale Artikulation zu bringen, darüber hinaus versagt sie vollständig. Wenn also nicht der Fall vorliegt, dass wir zwei Fragmente bei fehlendem Mittelstück haben, die durch schiefe Ebene reponiert und dann durch labiale und linguale Drahtverstrebung gegenseitig befestigt werden, oder wenn das kleinere Fragment genügend bezahnt ist, um nach durch schiefe Ebene erfolgter Reponierung des grossen Fragmentes mit letzterem verbunden zu werden, so muss die schiefe Ebene durch die Gleitschiene ersetzt werden. Fig. 3.

Die Gleitschiene hat den Zweck, die vorher in richtige Stellung gebrachten Fragmente, sowohl bei geschlossenem als auch bei geöffnetem Munde, in relativer Fixation zu erhalten. Die vorhergegangene Reponierung der Fragmente kann erfolgt sein 1. direkt, d. h. operativ; 2. durch schiefe Ebene und 3. durch intermaxillären Gummizug und sonstige Dehnungs- und Regulierungsvorrichtungen.

Erreicht wird diese Fixation nur unter Beobachtung der dafür massgebenden mechanischen und physikalischen Gesetze. Was zunächst die Herstellung anbetrifft, so weichen wir auch hier von der Schröderschen Gleitschiene wesentlich ab. Schröder verwendet die auf Seite 39 des 1. Kriegsheftes beschriebenen, im Handel erhältlichen Gleitschienen und lagert sie möglichst in die Gegend des 1. Molaren. Dadurch erreicht er, dass die Öffnungskurve der Kiefer noch verhältnismässig klein ist, dass seine Schiene also auch bei weiter Öffnung des Mundes noch wirken kann. Dagegen ist zu beachten, dass die richtige Einstellung der Schröderschen

Digitized by Google

Gleitschiene, sowohl was die Gleitkurve als auch die Stellung zur Bissebene anbetrifft, in der Gegend des 1. Molaren auf grosse technische Schwierigkeiten stösst, die nicht leicht zu überwinden sind. Auch wird es, durch den Bau dieser Schiene bedingt, leicht vorkommen, dass die Schiene beim Öffnen ausspringt und die Führung verlässt. Andererseits konzentriert Schröder dadurch den gesamten Seitendruck auf einen Punkt, was für diesen eine Überlastung bedeutet, zumal bei einem Fragment, das bis zur anderen Kieferseite reicht und nur lose geschient ist, der 1. Molar als Hebelpunkt ungünstiger wirken muss, als jeder weiter vorgelegene,

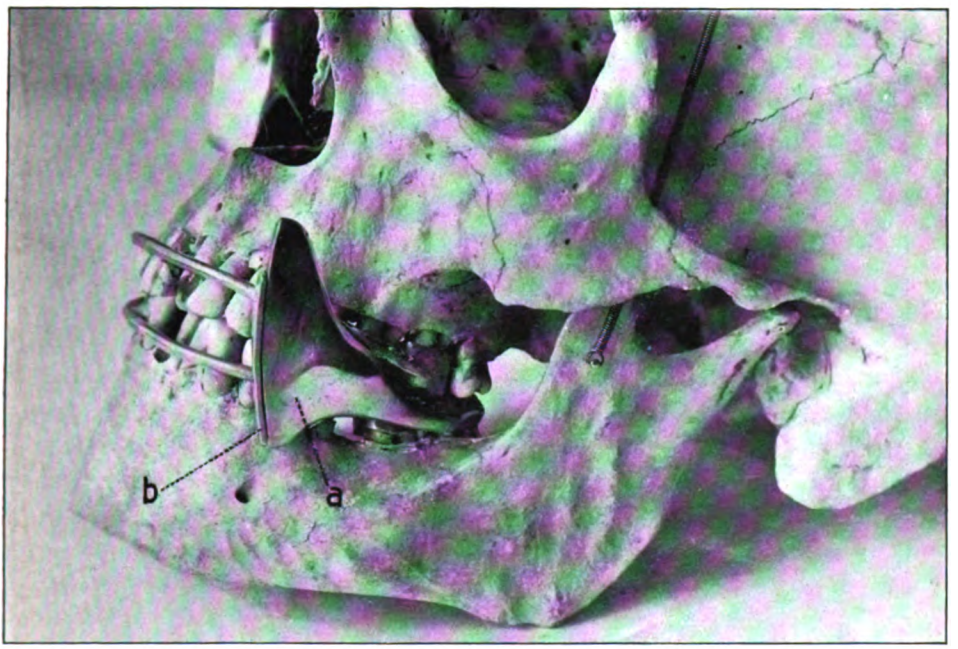


Fig. 3. Untere Gleitschiene bei geschlossenem Munde. Die Gleitkurve ist ein Abschnitt des um den Condylus geschlagenen Kreises. *a* eigentliche Gleitschiene; *b* Führungsschiene.

wie z. B. die Gegend der Eckzähne. Da uns ausserdem die Schrödersche Gleitschiene als zu schwach erschien, besonders in veralteten Fällen mit starker, narbiger Kontraktur, so haben wir seine Schiene folgendermassen modifiziert: Es werden der Oberkiefer und der Unterkiefer mit Ringdrahtschienen oder kombinierten Ringdrahtgussschienen versehen. Darauf wird zuerst im Unterkiefer in der auf dem Modell ungefähr senkrecht zur Bissebene orientierten Stellung eine breite gegossene Gleitfläche aus Randolfmetall in der Stärke von ca. 3 mm mit der Schiene in der Gegend des 2. Molaren verlötet, die bis zum Eckzahn reicht, wo sie provisorisch in einer Gleitkurve ausläuft und vom 1. Molaren ab von der bukkalen

Digitized by Google

Verstrebung absteht, so dass ein schmaler Schlitz (siehe Fig. 5, S. 45) zwischen ihr und dem bukkalen Schienendraht entsteht. Die Gleitfläche wird zunächst nur schwach angelötet, um eventuelle Korrekturen der Stellung im Munde vornehmen zu können.

Diese Schiene wird eingepasst und im Munde die Stellung der Gleitfläche zur Bissebene bis zur senkrechten nach dem Augenmass korrigiert und ebenso die Lage der Bisskurve festgelegt. Schröder hat sehr richtig die Bisskurve als einen Abschnitt des Kreisbogens präzisiert, dessen Mittelpunkt der Gelenkteil ist und dessen Radius der Entfernung zwischen Ge-

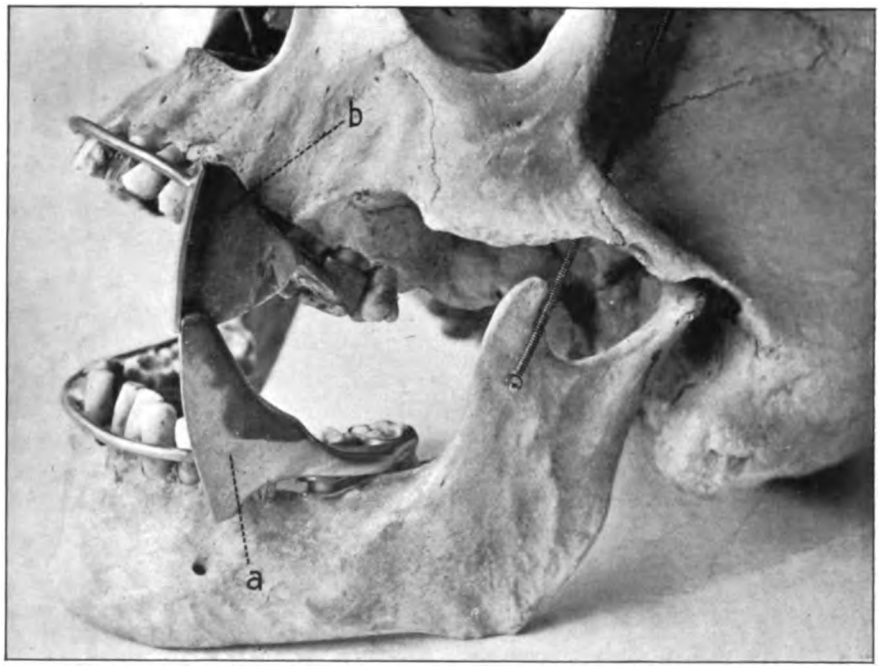


Fig. 4. Untere Gleitschiene bei geöffnetem Munde. *a* eigentliche Gleitschiene; *b* Führungsschiene.

lenk und dem Punkte der Zahnreihe entspricht, über dem die Schiene angebracht werden soll. Da die Einstellung nach dem Modell im Gelenkartikulator, wie Schröder angibt, sich als ungenau und unpraktisch erwiesen hat, zeichnen wir uns im Munde die Bewegungskurve auf der unteren Gleitschiene an, indem wir nach erfolgter Reponierung des Fragmentes bei geschlossenem Munde um den Kondylus mit dem Zirkel einen Kreis auf dem vorderen Rand der Gleitfläche aufzeichnen, nach welchem diese Gleitfläche besägt und befeilt wird. Darauf werden beide Schienen provisorisch eingesetzt und in Okklusionsstellung durch partielles Auftragen

Digitized by Google

von Gips die Lage der beiden Schienen zueinander fixiert. Auf dem so gewonnenen Modell wird ein starkes Nickelblech mit der oberen Schiene verlötet, das an der Innenseite der unteren Gleitfläche fest anliegt, in den Schlitz (siehe Fig. 5) zwischen der Gleitfläche und der bukkalen Verstrebung der unteren Schiene eingreift, und die vordere Fläche der eigentlichen Gleitschiene durch ein im rechten Winkel darauf ange-

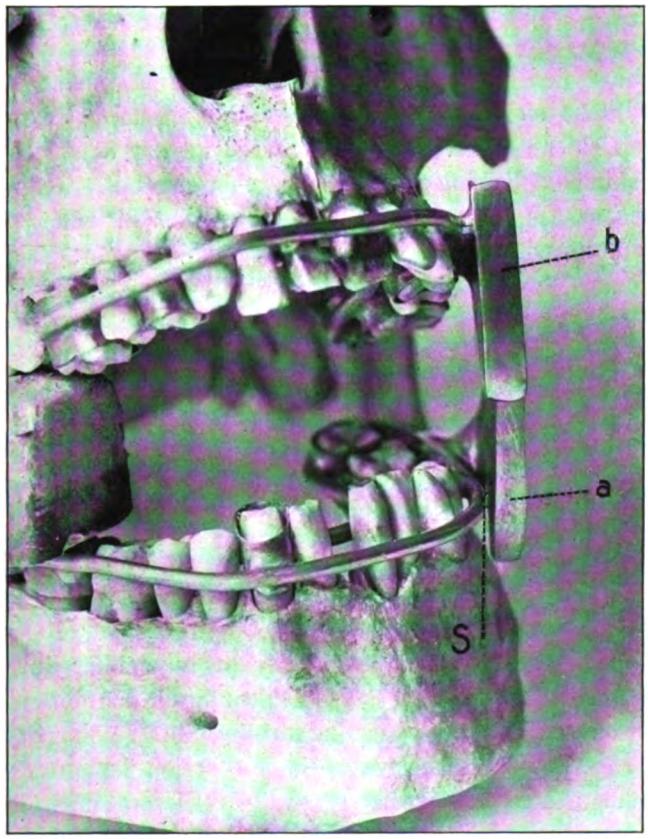


Fig. 5. Untere Gleitschiene bei geöffnetem Munde von vorn. *a* eigentliche Gleitschiene; *b* Führungsschiene; *S* zeigt den Schlitz zwischen Gleitfläche und bukkaler Drahtverstrebung, in welchen die Führungsschiene beim Schliessen eingleitet.

lötetes, entsprechend der Kurve gebogenes Metallband umfasst. Dadurch, dass wir die Bewegungskurve in die Gegend der Eckzähne legen, haben wir einerseits eine leichte Einstellung sowohl der Bisskurve als auch der Stellung der Gleitfläche senkrecht zur Bissebene. Andererseits ist die Öffnungskurve in der Gegend der Eckzähne grösser als beim 1. Molar, doch können wir diesen Unterschied leicht ausgleichen, indem wir die obere

Digitized by Google

führende Gleitfläche bis zur unteren, und die untere geführte Gleitfläche bis zur oberen Umschlagsfalte reichen lassen. Dadurch ist ein Ausschnappen der Schiene oder Verlassen der Führung der Gleitfläche nur bei weitester Öffnung des Mundes möglich. Siehe Fig. 4.

Andererseits hat die Schiene durch die breiten Flächen eine breite Führung, die vom Eckzahn bis über den 1. Molaren reicht und die Belastung gleichmässig auf diese Fläche verteilt.

Ausser der genauen Einstellung der Gleitkurve ist es von grösster Wichtigkeit, dass die Gleitschiene genau senkrecht oder parallel zu der Senkrechten auf der Bissebene steht. Falls die Bissebene sich aus der Artikulation nicht sicher bestimmen lässt, so orientiert man sich, indem man die Gleitschiene senkrecht oder parallel zu der Senkrechten auf eine gedachte Verbindungslinie der beiden Kondylen einstellt. Jede Abweichung von der Senkrechten verwandelt die Gleitschiene in eine schiefe Ebene und muss zu unerwünschten, seitlichen Verschiebungen des Unterkiefers bei der Öffnungsbewegung führen. Kontrollieren können wir die Einstellung der Schiene auf ihre Richtigkeit, wenn nach provisorischem Einsetzen der Schiene bei der Öffnungsbewegung die Mittellinie der unteren Schneidezähne genau in der Richtung der Mittellinie der oberen Schneidezähne bleibt.

Zeigen die Kiefergelenke normale Funktion, so genügt die nach aussen offene, obere Schiene vollständig und ist der geschlossenen Schiene vorzuziehen, da sie, wenn auch nur in geringem Masse, doch eine Mahlbewegung des Kiefers zulässt. Haben wir jedoch schon gedehnte Gelenkbänder, was schon allein durch die anfangs bestehende Verlagerung des Fragmentes eintreten kann, dann aber auch dadurch, dass bei der Reponierung des Fragmentes durch die schiefe Ebene, oder auch nachher durch die Gleitschiene immer eine Beeinflussung des Gelenkes durch den dort stattfindenden Ausgleich gegen die Druck- oder Zugwirkung infolge der Schienung eintreten wird, so ist es empfehlenswert, die Exkursion der unteren Gleitfläche bei der Öffnungs- und Schliessbewegung des Kiefers nach der gesunden Seite des Kiefers zu verhindern, indem wir die obere Schiene die untere auch von aussen noch umfassen lassen, was durch das Anlöten eines ca. 1 cm breiten Blechstreifens an den äusseren Rand der oberen Kurvenführung geschieht. Fig. 6.

Diese Schiene, bei welcher die untere Gleitfläche hinter die obere zu liegen kommt, haben wir, da die eigentliche Schiene am Unterkiefer befestigt ist, als die untere Gleitschiene bezeichnet. Diese Schiene ist die gebräuchlichere. Sie hat den Zweck, einerseits ein normal gelagertes Fragment in dieser Stellung zu erhalten, andererseits aber auch, ein vorgelagertes Fragment zurückzubringen. Wenn die Gleitkurve genau dem Kreisbogen entspricht, so muss das vorgelagerte Fragment nach Einsetzen der Schiene

Digitized by Google

soweit zurückgepresst werden, bis die untere Schiene hinter die obere einschnappt.

Wenn auch die Öffnungs- und Schliessbewegungen des Kiefers keine zirkulären sind, sondern der Kondylus dabei die Bahn einer ungefähren

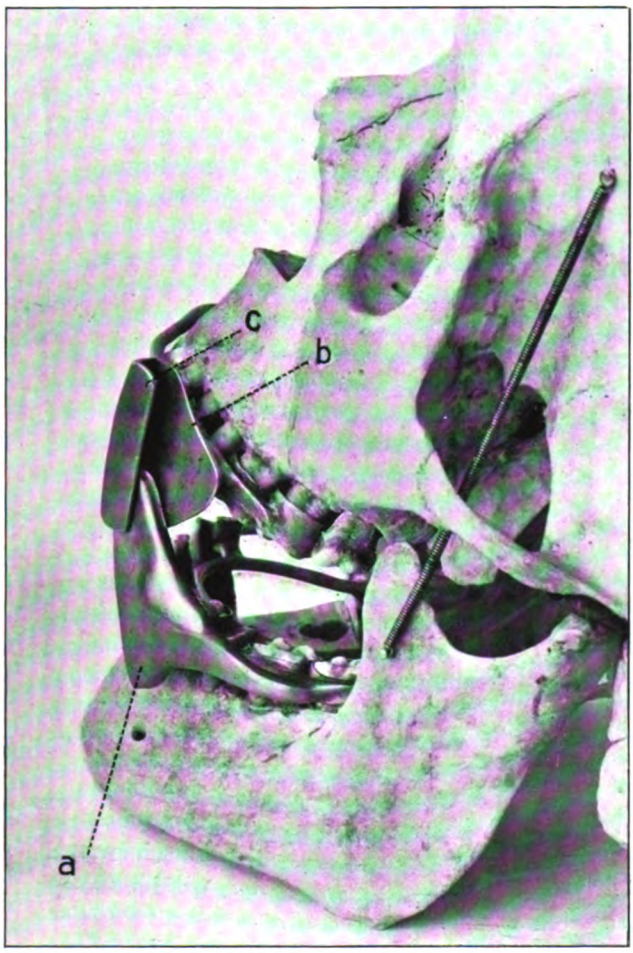


Fig. 6. Untere Gleitschiene bei geöffnetem Munde von aussen geschlossen. *a* eigentliche Gleitschiene; *b* Führungsschiene; *c* von aussen geschlossen.

S-Kurve beschreibt, so führt doch die rein zirkuläre Einstellung der Gleitschiene vollkommen zum Ziele. Wir können dies daran erkennen, dass der Kurvenrand der unteren Gleitfläche bei den Öffnungs- und Schliessbewegungen in inniger Berührung mit der Kurvenführung der oberen Schiene bleibt, und dies auch nach längerem Tragen und Wirken der

Digitized by Google

Schiene, und dass wir keinerlei ungünstige Beeinflussung des Gelenkes dabei beobachten können. Der Fehler, dass die zirkuläre Einstellung den Gelenkverhältnissen nicht genau entspricht, kann in praxi als ohne Belang angesehen werden. Wenn wir, wie Schröder empfiehlt, den Fehler dadurch auszugleichen suchen, dass man die Schienen nach unten etwas divergieren lässt, so haben wir dann keine reine Gleitschiene mehr, sondern eine Kombination einer sagittalen Gleitfläche mit einer schräg dazu verlaufenden schiefen Ebene.

Handelt es sich darum, das zurückverlagerte Fragment gleichzeitig nach vorn zu ziehen, so werden die Teile der Gleitschiene vertauscht, indem der massiv gegossene Teil, also die eigentliche Gleitschiene, an der Schiene des Oberkiefers, und die Führungsschiene an der Schiene des Unterkiefers derart befestigt wird, dass die Führungsschiene die Gleitschiene von aussen umfasst. Diese Schiene bezeichnen wir folgerichtig als obere Gleitschiene. Ausser diesen eben beschriebenen Gleitschienen sind noch eine Reihe von Variationen denkbar, die dem gleichen Zwecke dienen und zum gleichen Ziele führen.

Auf dem ersten Blick sieht unsere Art der Schienung wohl umständlicher aus als die Schienungen mittels im Munde verpasster Drahtbügel und Befestigung mittels Ligaturen und Schraubenbändern. Die Erfahrung wird aber jeden Fachmann ohne weiteres erkennen lassen, dass einige, wohl öftere, aber um so kürzere Sitzungen für den Patienten schonender sind, als wenn die Schiene in einer Sitzung und ausschliesslich am Patienten gemacht wird. Die Summe der auf die einzelnen Sitzungen verwandten Zeit bleibt meist bedeutend kleiner als die zur Schienung mittels Ligaturen in einer Sitzung notwendige Zeit, dabei lässt sich unsere Schienung für den Patienten erheblich schmerzloser durchführen als die Drahtbügelschienung mittels Ligaturen. Der Hauptvorteil unserer Schienung besteht jedoch in der Sicherheit, dass die Schiene, besonders die Gleitschiene, auch richtig funktioniert. Bezeichnend dafür mag sein, dass bei uns in keinem Fall statt einer gebotenen Gleitschiene aus technischen Gründen eine schiefe Ebene in Anwendung kam. Infolgedessen wurden weitaus mehr Gleitschienen als schiefe Ebenen angefertigt.

Ein weiterer Vorteil unserer Schienung ist der, dass von vornherein die Narbendehnung berücksichtigt und durchgeführt werden kann. Es ist bekannt, wie gefürchtet die Kontraktion der Narben der Weichteile, der äusseren Haut und vor allem der Schleimhäute ist, so dass, vielfach schon lediglich der Gesichtsentstellung wegen, dann aber auch um eine gute Durchführung sowohl der chirurgischen wie auch der prothetischen Behandlung zu ermöglichen, die Dehnung derartiger Narben notwendig ist. In sehr vielen Fällen lässt sich nun diese Aufgabe mit derjenigen der Schienung vereinigen, da sich an unseren festen Schienen auch verschiedene Arten

Digitized by Google

von Dehnungsklössen anbringen lassen. Da der Vorteil der besonderen Abnehmbarkeit dieser Klösse ohne weiteres klar ist, so wird in der Regel an der entsprechenden Stelle der Schiene — natürlich sind es meist die Knochendefektstellen — ein Schlitten mit zwei parallelen Hülsen angelötet.

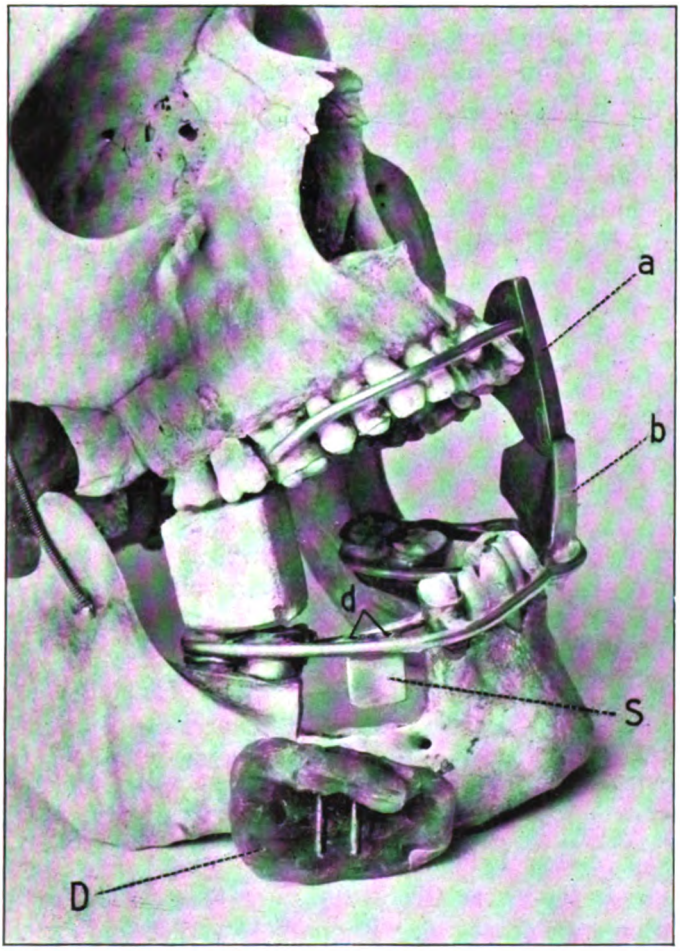


Fig. 7. Obere Gleitschiene bei geöffnetem Munde. *a* eigentliche Gleitschiene; *b* Führungsschiene; *S* Schlitten mit 2 parallelen Hülsen *d*; *D* Dehnungskloss mit 2 parallelen Stiften.

In diesen Hülsen finden zwei Stifte Führung, wie aus Fig. 7 ersichtlich ist. Diese Stifte tragen einen auf der Schiene aufliegenden Kautschukkloss, der zweckmässig richtig artikuliert, sowohl zur gleichmässigen Druckverteilung wie auch um den Dehnungskloss durch den Aufbiss in richtiger Lage zu erhalten. Dieser Kloss kann nach Bedarf abgenommen werden und durch

Digitized by Google

Auftragen von schwarzer Guttapercha die Narben dehnen, soweit es der Fall erfordert. Es ist zweckmässig, die Narben etwas zu überdehnen, da erfahrungsgemäss auch die gedehnten Narben später noch zur Kontraktion neigen. Diese Schlitten lassen sich noch verschiedentlich modifizieren, sowohl in der Form wie auch in der Lagerung. Zu beachten dabei ist, dass die Richtung senkrecht zur Schiene davon abhängig ist, ob der Mund weit genug geöffnet werden kann, und die Stifte mit dem Kloss noch eingeführt werden können. Ist dies nicht der Fall, so kann der Schlitten auch aussen bukkal an der Schiene und zwar in der Richtung von vorn nach hinten gelagert sein, wo er gegen den Narbenzug von unten nach oben günstiger verankert ist als der senkrechte Schlitten. Das Gebiet der Narbendehnung ist jedoch sehr umfangreich und stellt den Prothetiker häufig vor neue und schwere Aufgaben, zumal wenn es sich um jene, wohl Jedem bekannten abgeheilten Fälle handelt, in denen chirurgischerseits die Plastik durchgeführt, die Forderung des Prothetikers aber dabei nicht berücksichtigt wurde. Der Erfolg einer solchen Plastik ist der, dass die Plastik selbst wohl gelungen ist, die Fragmente aber in verlagerter Stellung heilen, die Funktion ausgeschaltet ist, und dass der Mundboden wie ein straff gespanntes Segel flach vom Hals zur Lippe verläuft. Eine Plastik, wie wir sie fordern, nach Reponierung der Fragmente und auf eine Stützprothese, ist naturgemäss viel schwieriger, der Erfolg befriedigt aber auch in ganz anderem Masse sowohl in funktioneller wie auch in kosmetischer Beziehung. Doch wollen wir das Eingehen auf diese Frage auf später verschieben, erwähnen nur noch dazu, dass die Dehnung der Narben von innen unterstützt wird durch Saugen von aussen mittels Klappscher Sauggläser, die dem einzelnen Falle angepasst sind. In letzter Zeit stellen wir uns diese Saugnäpfe in Zelluloid her, die den Vorzug haben, dass sie sehr leicht sind, sich schnell herstellen und auch in der Form der Glocken dem einzelnen Fall sich vollkommen und leicht anpassen lassen.

Auf die Beeinflussung der hinteren zahnlosen Fragmente wurde nach Abschluss der ersten Erfahrungen grosse Sorgfalt gelegt. Die Beeinflussung geschah teils vom Oberkiefer aus, teils im Unterkiefer selbst. Zugleich mit der Schienung der Fragmente wurden an der Schiene des Oberkiefers der Stellung des zu beeinflussenden zahnlosen Fragmentes entsprechend gerichtete Schlitten mit Pelotten angebracht, die mit schwarzer Guttapercha oder Paragummi unterlegt das zahnlose Fragment langsam in richtige Stellung brachten. Im Unterkiefer wurden Pelotten mit Gegenbiss gefertigt, die ebenfalls mit Guttapercha unterlegt mit der Schiene gelenkig verbunden waren, und deren langer, über das Gelenk hinausragender Hebelarm an dem hinteren Teil der Schiene mit Seidenligatur befestigt war und dadurch auch bei geöffnetem Munde das zahnlose Fragment in richtiger Lage hielt. Auch bei veralteten Fällen erzielten

Digitized by Google

wir damit günstige Erfolge. Die anfänglichen Dekubitalbeschwerden verschwanden nach einiger Zeit.

Gleich günstige Erfolge, wie bei den Frakturen des Unterkiefers, ergab unsere feste Schienung bei Behandlung der Frakturen des Oberkiefers, von denen eine grössere Anzahl chirurgisch-prothetisch behandelt wurde. Dazu kamen nur in einem Fall eine extraorale Schienung in Anwendung, während die übrigen intraoral durch schiefe Ebene vom Unterkiefer aus, unterstützt durch intermaxilläre Gummizüge, behandelt wurden. Recht gute Erfolge erzielten wir mit ein- oder beiderseits im Ober- und Unterkiefer befestigten Scharniergelenken, die mittels Feder- oder Gummizug durch ständigen Druck den Oberkiefer reponierten und in dieser Lage hielten. In einigen Fällen bei grösseren Defekten des Kieferkörpers oder eines aufsteigenden Astes des Unterkiefers kamen auch die Zimmerschen Kugelgelenke zur Verwendung, die wir etwas modifizierten. Zu bemerken dazu ist, dass wir auch diese uns selbst herstellten, wie wir ja das gesamte übrige Material der chirurgischen Prothese uns selbst verfertigten. Ebenso erforderten die Kieferklemme und die Luxation des Kiefergelenkes prothetische Behandlung, die für erstere in Dehnungsschraube und Dauerzug an verlängerten Hebelarmen bestanden, während die Luxationen meist durch intermaxillären Gummizug oder Gleitschiene behoben wurden. Wie vorher schon erwähnt, wollen wir das ausführliche Eingehen auf alle diese Fälle auf später verschieben; für jetzt mögen noch drei Krankengeschichten folgen, die Interesse beanspruchen dürften.

Musketier **A.**: Verletzt am 26. 8., aufgenommen am 3. 9. Beginn der prothetischen Behandlung am 25. 9.

Befund:

25. 9. 14. $\frac{7.\ 6.\ 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.\ |\ 1.\quad 3.}{8.\quad\quad 4.\ 3.\ 2.\ 1.\ |\ 1\ 2.\ 3.\ 4.\quad\quad 8.}$ Dreifache Fraktur des Unterkiefers, rechts zwischen $\overline{8.}|$ und $\overline{4.}|$, links zwischen $|\overline{4.}$ und $|\overline{8.}$ mit beträchtlichem Substanzverlust. Das Mittelstück $\overline{4.}| - |\overline{4.}$ ist nochmals frakturiert zwischen $\overline{3.}|$ und $\overline{2.}|$ und das ganze Stück um ca. 90° nach vorn geklappt. Die linguale Fläche dieses Kieferstücks ist von jeglicher Schleimhaut und Periost bis zur Spina mentalis entblösst gewesen, sämtliche Zähne sind stark gelockert. Da die einzige Ernährungsbrücke des Mittelstücks in den labialen Schleimhautpartien besteht, so darf, um Ernährungsstörungen zu verhüten, die Reponierung dieser Fragmente nur langsam und behutsam erfol-

25. 9.—3. 10. gen. Zu diesem Zweck werden $\frac{6.\quad 3.}{\quad\quad 3.}$ mit Ringen versehen und geschient, deren labialer Draht eine Reihe von Zughaken trägt. $\overline{8.}|$ wird durch schiefe Ebene reponiert, $\overline{5.\ 4.}|$ und $\overline{2.}| - \overline{4.}$ für sich geschient und ebenfalls mit Zughaken versehen. Die vorderen Fragmente werden durch in der Richtung leicht korrigierbaren Gummizug langsam aufgerichtet und gehoben. Darauf werden die beiden vorderen Schienen, nachdem ungefähr normale Artikulation erreicht war, miteinander verbunden und weiter durch Gummizug

14. 11. 14. in normaler Stellung gehalten. Am 14. 11. wird die Wurzel von $|\overline{8.}$ nach mühsamer Freilegung und Vorbehandlung mit Kappe versehen und diese eben-

Digitized by Google

so wie ein neuer Ring von $\overline{8.}|$ durch beiderseitige Verstrebung mit der vorderen Schiene verbunden. Die Schiene wird alle 8 Tage kontrolliert und am 5. 12. fest eingesetzt. Artikulation normal. Kaufunktion gut (s. S. 32, Fig. 21—23).

26. 4. 15. Schiene abgenommen. Fragmente fest vereinigt, Kontrollabdrücke, Extraktion der Wurzel von $|\overline{8.}$

8. — 12. 6. Retentionsschiene der Tamponade zur Durchtrennung der Schleimhautnarben von $|\overline{5.\ 6.\ 7.}$ eingesetzt.

7. — 10. 7. Retentionsschiene abgenommen, Schlussmodelle. Die fehlenden Zähne $\overline{7.\ 6.\ 5.}|\overline{5.\ 6.}$ und $|\underline{2.\ 4.\ 5.\ 6.\ 7.}$ werden durch Prothese ersetzt.
Dieser Fall ist insofern interessant, als er zeigt, dass selbst Fragmente, die von Schleimhaut und Periost einseitig ganz entblösst sind, erhalten bleiben können. Eine Reponierung solcher Fragmente darf nur langsam und allmählich erfolgen, um Ernährungsstörungen zu vermeiden.

Musketier J. H.: (Behandlung angefangen von Stoppany, fortgesetzt von Riechelmann).

Fraktur der Mandibula dreifach. Fraktur beim 6jährigen Molar rechts, zwischen Kaninus rechts und lateralem Inzisivus und zwischen Kaninus links und

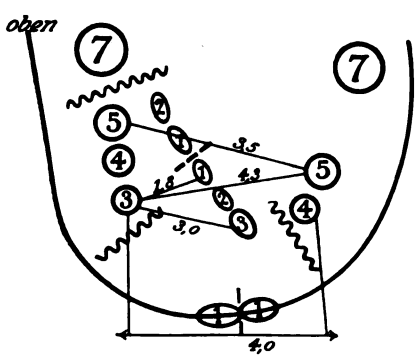


Fig. 8.

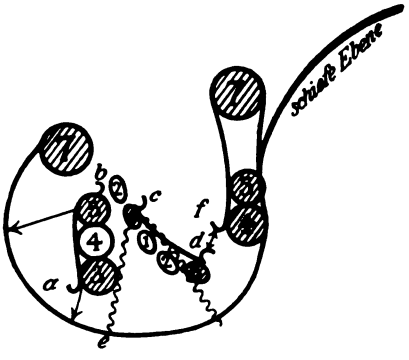


Fig. 9.

erstem Prämolaren. Die Fragmente sind ausserordentlich stark disloziert. Das Mittelfragment rechts ist zungenwärts bis in die Molarengegend verschoben. Das rechte hintere Fragment stark zungenwärts verlagert mit bedeutender Drehung um die Horizontale. Ebenso zeigt das $\underline{5.\ 4.\ 3.}|$ tragende Fragment eine starke Verlagerung. Zähne vorhanden: $\frac{7.\quad 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.|1.\quad 3.\ 4.\quad 7.\ 8.}{7.\quad 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.|1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5.\quad 7.}$ (s. S. 30, Fig. 17). Es werden mit Ringen versehen: $\overline{7.}|\overline{4.\ 7.}$ und vorerst das linke Fragment mit Hilfe einer schiefen Ebene reponiert, das rechte $\overline{7.}|$ tragende Fragment wird vorerst in falscher Stellung belassen und durch starken labialen Drahtbügel mit den Ringen des linken Fragmentes vereinigt. Es erhalten Ringe die Zähne $\overline{5.\ 3.}|$, welche miteinander durch einen Bügel verbunden werden. Bei a und b werden Haken angelötet. Die Zähne $\overline{1.}|\overline{3.}$ des Mittelfragmentes erhalten ebenfalls Ringe, die durch einen Drahtbügel miteinander verbunden werden. Bei c und d sind Haken angebracht, ausserdem auch bei f am linken Fragment. Die Reposition erfolgt teils durch elastischen Zug, die des Mittelfragmentes durch die Riechelmannsche Feder.

Digitized by Google

17. 10. 14. Die Reposition geht ordentlich vor sich. Durch Gummi- und Federzug wird versucht, das linke vordere Fragment vor- und heraufzuziehen. Zu diesem Zweck werden die vorhandenen Schienen mehrfach verändert. Bei 8.| hatte sich der Ring mit Bügel gelöst, war abgeschnitten und durch schiefe Ebene im Oberkiefer ersetzt worden, die 8. 7.| in normale Artikulation brachte. 7. 5.|3. wurden dazu geschient, bei 7.| palatinal schiefe Ebene mit Aufbiss, zwischen 5.|3. Haken für Zug. Da bei |4. 5. die Artikulation ca. 5 mm gesperrt bleibt, ausserdem das Fragment 2.|3. durch den Zug nach vorn kippt, während es durch den Zug der Zungenmuskeln mit dem unteren Teil verlagert bleibt, so dass eher die Zähne herausreguliert als das Fragment nach vorn bewegt wird, wurden die gesamten Schienen abgenommen und neu orientiert. Sämtliche Ringe wurden neu gefertigt, um während der Änderung die alten Schienen provisorisch tragen zu lassen; sodann wird das Fragment |4.—7. durch oberere Gleitschiene um Prämolarenbreite nach vorn gedrängt. In dieser Lage wird es gehalten durch palatinale Schiene des Oberkiefers. Nun sind sowohl 8. 7.| wie |5.—7. durch Schienen des Oberkiefers gehalten. Die Ringe 1.| und |3. werden neu verstrebt, sodass labial zwei tiefe Streben nach unten so tief wie möglich verlaufen, wo sie durch Querbalken verbunden sind, der verschiedene Zughaken trägt.

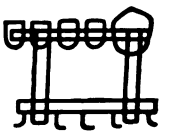


Fig. 10.

Der linguale Balken wird durch Gummizug gegen die labiale Verstrebung von 5. 4. 3.| nach vorn gezogen mit Unterstützung der Drehung durch Haken lingual bei 3.|. Durch die tiefgelegenen Haken wird der Zug nach oben und vorne erreicht zur Überwindung des Zungenmuskelzugs. Nachdem so bis auf 1.|1. normale Artikulation erreicht ist, wird Abdruck sämtlicher Schienen des Unterkiefers genommen und die einzelnen Schienen zusammen verlötet. Trotz provisorischer Ligatur haben sich die Fragmente bis Fertigstellung der Schiene so verschoben, vor allem 2.|3., dass ein Einsetzen unmöglich ist. Daher werden 8. 7.|, 5. 4. 3.|, |4. 5. 7. für sich geschient, indem sie verlötet und durch starken lingualen Draht von 4.| zu |7. verstrebt werden. 2.|3. wird von neuem nach vorn und oben reguliert. Auch ein zweiter Versuch, 2.|3. mit der übrigen Schiene zu verlöten, misslingt, zumal in der Tiefe von 2.| tamponiert werden musste, wodurch wiederum das Fragment sich zurücklagerte. Darum erhält die Schiene 8. 7. 5. 3.|4. 7. ausser dem lingualen noch eine starke weit abstehende labiale Verstrebung und wird so festzementiert. An der für 3.|2. neugefertigten Schiene mit labial tief gelegtem Bügel wird letzterer durch Seidenligatur an dem Aussenbügel nach vorn und oben gebracht und gehalten, während |1. 2. durch an Ligatur befestigten Gummi an einer neuen Schiene 1|3. in die Höhe gezogen wird.

16.[illegible]12. 14. Artikulation fast normal. Obere Schiene entfernt, die untere wieder festzementiert und die Korrektur der Stellung von 2. 1.|1. 2. 3. durch Seidenligatur vorgenommen.

18. 3. 15. Die gelockerte untere Schiene durchteilt, 7.| mit eingeschient und die drei Schienen vereinigt (s. S. 30/31, Fig. 18. 19).

10. 4. 15. Schiene abgenommen, Fragmente knöchern vereinigt, Alveolarteil 2. 1.| zu 4. 3.| zeigt auf starken Zug noch geringe Beweglichkeit. Röntgenbefund gut. Kontrollabdrücke. Unter Anästhesie werden die Wurzeln von $\frac{7.\ 9.\ 4.|5.}{|\ 6.}$ extrahiert.

Digitized by Google

6. 5. 15. $\overline{7.}\rceil$ — $\lceil\overline{5.}$ werden durch Gusschiene aus Randolf fixiert; im Oberkiefer werden $\underline{7.\ 6.\ 4.\rceil 5.\ 6.}$ durch Prothese ersetzt, so dass Patient als geheilt entlassen werden kann (s. S. 31, Fig. 8).

Dieser Fall beansprucht insofern Interesse, als er zeigt, welche Schwierigkeiten bei stark verlagerten Fragmenten dem Prothetiker erwachsen können, wenn der Fall verspätet in prothetische Behandlung kommt. Der Fall hätte, wenn er frisch nach der Verletzung, wo eine Reponierung der Fragmente ohne weiteres noch möglich war, in Behandlung gekommen wäre, in kürzester Zeit geschient sein können.

Musketier K. Sch.: Einschuss im rechten Mundwinkel, Ausschuss kurz vor dem rechten Unterkieferwinkel mit Zertrümmerung des Kieferkörpers in der Gegend von $\overline{8.\ 7.\ 6.}\rceil$ und Verlust von $\overline{8.\ 7.\ 6.}\rceil$. Im Oberkiefer sind vorhanden $\underline{7.\ 6.\ 5.\ 4.\ 3.\ 2.\ 1.\rceil 1.\ 2.\ 3.\ 4\ 5.\ 6.\ 7.}$ Das untere grosse Fragment ist stark nach rechts unten und hinten verlagert, während das zahnlose kleine Fragment nur wenig gehoben erscheint. Im Unterkiefer stehen noch $\overline{5.\ 4.\ 3.\ 2.}\rceil\overline{2.\ 3.\ 4.\ 7.\ 8.}$; $\overline{1.}\rceil\overline{1.}$ haben von jeher gefehlt. Die Artikulation zeigt sehr tiefen Biss der Frontzähne mit starker Gleitfläche.

14. 9. 14. Das untere Fragment soll durch schiefe Ebene reponiert werden. Dazu erhalten $\overline{5.}\rceil\overline{3.\ 7.\ 8.}$ nahtlose Ringe, die beiderseits durch starken Nickeldraht verstrebt werden, $\lceil\overline{3.}$—$\overline{7.}$ lingual gegossen. Labial von $\lceil\overline{4.}$—$\overline{7.}$ wird nach dem in Artikulation gebrachten Modell eine starke schiefe Ebene gegossen und angelötet. Um ein Kippen der rechten Fragmentscheibe aufzuheben, erhält $\underline{3.}\rceil$ Ring mit Oese für Gummizug nach $\overline{5.}\rceil$.

20. 9. 14 (s. S. 28, Fig. 13). Schiene festzementiert und Gummizug von $\underline{3.}\rceil$ nach $\overline{5.}\rceil$. Artikulation normal.

29. 10. 14. Nachdem bei normaler Artikulation die Kaufunktion gut war, hat sich entweder durch eine im grossen Defekt (Röntgenbild) eingekeiltes Fragmentstück oder durch den Zug des Temporalis das rechte hintere zahnlose Fragment mit dem aufsteigenden Ast so gehoben, dass Dekubitus entsteht und der Biss ge-

31. 10. 14 (s. S. 28, Fig. 14). sperrt wird. Daher wird am 31. 10. die schiefe Ebene entfernt und noch provisorisch solange getragen, bis sie durch Gleitschiene ersetzt ist, die auch bei geöffnetem Kiefer diesen so fixiert, dass eine seitliche Verschiebung ausgeschlossen ist. Dazu werden im Oberkiefer $\overline{3.}\rceil\overline{4.\ 6.}$ geschient, im Unterkiefer

10. 11. 14. $\overline{3.}\rceil\overline{3.\ 7.\ 8.}$, wo die untere Gleitschiene bei $\lceil\overline{3.}$ angebracht ist. Zur Beseitigung des Dekubitus war in Aussicht genommen, einen Stift aus Edelmetall oder Elfenbein quer in das kleine Fragment zu implantieren, um dadurch die Beeinflussung des zahnlosen Fragmentes in richtige Stellung zu ermöglichen. Dies erweist sich als unnötig, da nach kurzer Zeit der Dekubitus von selbst verschwindet. Es erfolgt langsam die Vereinigung der Fragmente, wenn auch das hintere Fragment um ca. 1 cm gehoben erscheint.

30. 3. 15 (s. S. 29, Fig. 15). (Schiene zur Kontrolle abgenommen.) Die Fragmente auf Zug fest vereinigt, auf Druck noch nachgebend, daher die Schiene wieder festzementiert.

26. 6. 15 (s. S. 29, Fig. 16). Schiene abgenommen, genügende Vereinigung der Fragmente. $\overline{7.\ 6.}\rceil$ werden durch Kautschukprothese ersetzt. Behandlung abgeschlossen.

Dieser Fall ist insofern interessant, da er deutlich den Unterschied zeigt in der Wirkung der Gleitschiene gegenüber der schiefen Ebene und ausserdem, dass die Gleitschiene schon allein zur Beeinflussung eines zahnlosen kleineren, hinteren Fragmentes genügen kann. Während die schiefe Ebene, obwohl auf der anderen Seite durch Gummizug unterstützt, eine Hebung des zahnlosen hinteren Fragmentes nicht verhinderte, sondern eher unterstützte, so dass starker Dekubitus auf dem zahnlosen Fragment eintrat, hat die Gleit-

Digitized by Google

schiene diese Beschwerden von selbst verschwinden lassen. Die Beeinflussung des hinteren Fragmentes durch die Gleitschiene mag dadurch zustande gekommen sein, dass, wie aus den Röntgendiagrammen ersichtlich ist, eine Hebung der rechten Seite des grossen Fragmentes und gleichzeitig eine gewisse relative Fixation der Fragmente zueinander erfolgte, die eine Senkung des hinteren Fragmentes und dadurch Verschwinden des Dekubitus ermöglichte und weiterhin zur kallösen Vereinigung der Fragmente führte.

Zur Erklärung der Röntgendiagramme sind die normalen Konturlinien stark, die Frakturkonturen ebenso wie die Konturen neugebildeter Knochen dünn ausgezeichnet. Kallusmassen mit erst beginnender Verknöcherung sind punktiert gezeichnet.

Fig. 13 stellt den Fall kurz nach der Schienung mit schiefer Ebene dar und zeigt die Grösse des Defekts und die unbedeutende Hebung des zahnlosen Fragmentes.

Fig. 14 zeigt die trotz oder infolge der schiefen Ebene erfolgte bedeutende Hebung des hinteren Fragmentes, so dass Dekubitus eintrat.

Fig. 15. Der gleiche Fall nach der ersten Abnahme der Gleitschiene, die an Stelle der schiefen Ebene getreten war, den Dekubitus zum Schwinden gebracht und die Stellung der Fragmente zueinander günstig beeinflusst hatte. Die klinische Prüfung der beginnenden kallösen Vereinigung, die deutlich zu sehen ist, ergab noch nicht genügende Festigkeit, so dass die Schiene noch weitere 6 Wochen getragen werden musste.

Fig. 16 zeigt die Vereinigung der Fragmente.

Wir wollen jedoch nicht schliessen, ohne vorher kurz die Frage gestreift zu haben, wann darf die Schiene endgültig abgenommen werden, d. h., wann kann der einzelne Fall als völlig geheilt betrachtet werden? Zur Beurteilung dieser Frage haben wir den klinischen Befund und das Röntgenbild. Beide sind nicht absolut zuverlässig. Klinisch können die Fragmente bei Beanspruchung auf Zug leicht eine feste Vereinigung vortäuschen, während der Druck auf die Bruchstelle mit einem Finger und gleichzeitiges Heben des Fragmentes häufig den Beweis ergibt, dass die kallöse Vereinigung noch nicht die genügende Festigkeit hat, die nach dem Röntgenbild anzunehmen wäre. Auch geben einige Fälle, die anderweitig rite geschient und zu früh als geheilt entlassen waren, und nach kurzer Tätigkeit im Felde wieder mit erheblicher Verlagerung der Fragmente in unsere Behandlung kamen, Veranlassung zur kritischen Prüfung dieser Frage. Es ist daher ratsam, in der Beurteilung der Festigkeit der Fragmente vorsichtig zu sein und die Schiene im Zweifelsfalle lieber etwas länger tragen zu lassen als sie zu früh abzunehmen. Jedenfalls ist auch nach Abnahme der Schiene eine Beobachtung des Falles auf die Dauer von mindestens 1—2 Wochen angezeigt. Eine fortlaufende Reihe von Röntgenbildern in bestimmten Zwischenräumen erleichtert die Beurteilung der Festigkeit. Auf jeden Fall dürfte nach unseren Erfahrungen die von anderen Seiten angegebene Zeit von 6—7 Wochen zur festen Vereinigung der Fragmente bei ausgedehnten Splitterfrakturen oder Frakturen mit erheblichem Substanzverlust bei weitem nicht genügen.

Digitized by Google

Leitfaden der pathologischen Anatomie

für Zahnheilkunde-Studierende und Zahnärzte.

Von

Prof. Dr. med. **R. Oestreich,**
Priv.-Doz. an der Universität und Prosektor des Königin Augusta-Hospitals, Berlin.

Mit 36 Abbildungen.

Preis geb. M. 5.—.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reimmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Zahnarzt **Karl Witzel**-Dortmund, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Charlottenburg, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 36.

Die physikalisch-technologischen Grundlagen der Blattgoldfüllung.

Von

Prof. Dr. **Walkhoff.**

Mit 38 Abbildungen im Text.

LEIPZIG 1916
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Das Füllen kariös gewordener Zähne mit Gold ist heute zur wichtigsten und erfolgreichsten Operation geworden, welche der moderne Zahnarzt auszuführen vermag. Exakt ausgeübt, stellt sie die vollkommenste Dauer-Heilung des betreffenden Zahnes ja irgendeines erkrankten Organes des menschlichen Körpers dar; der geschaffene Ersatz des verloren gegangenen Zahngewebes übertrifft sogar selbst das ursprüngliche an Widerstandsfähigkeit gegen äussere Schädigungen gewöhnlich um ein Bedeutendes. Könnte das Goldfüllen immer in den ersten Stadien der Zahnkaries angewendet werden, so würden unseren Patienten durch die enorme Dauerhaftigkeit des Ersatzes der verlorengegangenen Gewebe und die Güte der geleisteten Hilfe auch die meisten Folgeerscheinungen der Zahnkaries für den grössten Teil ihres Lebens erspart bleiben.

Es gibt, trotz aller Versuche das Gold durch andere Füllungsmaterialien zu ersetzen, bis auf den heutigen Tag keines, welches den wichtigsten Anforderungen so gerecht wird wie eben das Gold. Unveränderlichkeit in chemischer wie in physikalischer Beziehung, exakter Randschluss und gute Verarbeitung sichern demselben voraussichtlich noch für sehr lange Zeiten seine bisherigen grossen Erfolge bei der Heilung der Zahnkaries. Wohl wird man heute vielfach andere Füllungsmateralien noch nicht entbehren können, aber die Erfolge der Zahnheilkunde werden ganz andere werden, wenn sich in der Bevölkerung die Erkenntnis allgemein Bahn gebrochen hat, dass der Besitz eigener Zähne Goldeswert und das Beste zur Erhaltung des Gebisses zuguterletzt das billigste ist. Die gesamte praktische Zahnheilkunde wird alsdann ein anderes Gesicht bekommen.

„Wer von den zukünftigen Zahnärzten seine Praxis hauptsächlich auf Goldfüllungen aufbaut, hat für sich und seine Patienten wahrlich nicht auf Sand gebaut". Ich erachte diese Sentenz für die beste Lehre, welche ich meinen Schülern für ihre zahnärztliche Laufbahn heute mitgeben kann. Rechtzeitig und richtig angewandt, wird die Erhaltung der Zähne durch die Goldfüllung mittels der dadurch erzielten Dauer-Erfolge die heute noch vielfach aber fälschlich den zahnärztlichen Beruf stark beherrschende chirurgische Behandlung auf einen viel geringeren Umfang beschränken ja in vielen Fällen vollständig verdrängen können. Dann aber wird man erst von wahrer, von

Digitized by Google

konservierender Zahnheilkunde sprechen dürfen, weil durch die Goldfüllung erkrankte natürliche Organe auch wirklich geheilt werden, also wieder genau so wie früher dauernd funktionieren können. Dadurch wird auch vermieden werden, dass zahllose Zähne verhältnismässig früh und oft entfernt sowie durch Prothesen ersetzt werden müssen, eine Praxis, die nun schon tausende von Jahren ausgeübt, niemals eine Besserung geschweige denn eine Heilung der Organe hervorbringen konnte. Einen vollwertigen Ersatz der ursprünglichen Funktion durch natürliche oder künstliche Hilfsmittel vermag die prothetische Technik bis auf den heutigen Tag nicht herzustellen. Deshalb sollte das Augenmerk der Zahnärzte auch logisch immer noch mehr auf die Erhaltung der Zähne gerichtet sein, und es müssen ganz besonders die Methoden wissenschaftlich und praktisch noch mehr herausgearbeitet werden, welche dies Prinzip ermöglichen.

Die Geschichte unseres Faches ist auch hier unsere beste Lehrmeisterin. Die Praxis ist beim Goldfüllen lange der Theorie vorausgeeilt. Ich gebe im Folgenden zunächst einen historischen Überblick über die Entstehung der Goldfüllungsmethoden, um auf das Deutlichste zu zeigen, wie äusserst langsam und erst durch die Lehren der exakten Naturwissenschaften und wissenschaftlichen Technologie — vornehmlich der Physik — die hervorragenden Erfolge gezeitigt wurden, welche wir mit der Goldfüllung heute zu erreichen vermögen. Je mehr wir diese Lehren beim Goldfüllen in Zukunft berücksichtigen, um so sicherer sind die Erfolge in der Praxis. Das im Zusammenhang darzustellen und der Theorie unserer Goldfüllungsmethoden auch eine grössere wissenschaftliche Basis zu geben soll der Zweck der vorliegenden Arbeit sein, während die Methoden des Goldfüllens in ihrer Anwendung auf die einzelnen Fälle ausgeschaltet bleiben beziehungsweise einer späteren Darstellung überlassen werden müssen.

Digitized by Google

I. Historische Übersicht der Entstehung der Goldfüllungsmethoden.

Die nachweislich erste geschichtliche Anwendung des Goldes zum Ausfüllen kariöser Höhlen hat uns der im 15. Jahrhundert lebende Italiener Johannes Arkulanus überliefert. Er brauchte das Gold, „wenn weder eine warme noch eine kalte Komplexion vorhanden ist“ und zwar in Form von Goldplättchen, gibt aber nicht an, auf welche Weise dieselben verwandt werden sollen. Erst bei Fauchard, dem hervorragendsten französischen Zahnarzte zu Anfang des 18. Jahrhunderts, finden wir bestimmtere Angaben über den Gebrauch der Blattmetalle. Er zog allerdings Zinn und Blei wesentlich dem geschlagenen Golde vor, weil sie sich „den Höhlenwandungen besser anschmiegen und anhängen und die damit gefüllten Zähne folglich weniger in Gefahr sein sollen, noch immer mehr zu zerbröckeln“. Es wurden nach seinem Bericht damals sogar von anderen Zahnärzten auch Füllungen mit übereinander gelegten Blättern von Zinn und Gold gemacht, eine Methode, die erst nach weiteren 150 Jahren durch Abbot und Miller wieder eingeführt und empfohlen wurde. Fauchard verwandte nicht schon allein drei verschieden dicke Sorten von Blattmetall, sondern meinte, dass man diese Blätter in kleine Platten zerschneiden solle, die der Höhle an Grösse möglichst entsprechen müssten. Beim Füllen dürfe man nicht zu viele Stücke von solchen Platten nötig haben. Teilweise sollte die Folie aus der Höhle beim Füllen zunächst herausstehen. Diese Partien wurden dann wieder in die eigentliche Füllung hineingedrückt. Mit einem spitzigen Instrument musste man nach der Anweisung Fauchards nun viele kleine Löcher in das Füllungsmaterial hineinstechen, „damit es sich in alle Winkel und Ecken hineinbegebe“. Mit einem breiten Stopfer wurde endlich die äussere Oberfläche des Füllungsmateriales eben und glatt gemacht, „damit keine Ungleichheiten daran zurückbleiben und das Füllungsmaterial über den Umfang der kariösen Löcher nicht herübergehe“.

Die so beschriebene Methode stellt einen sehr beachtenswerten Anfang des heutigen nonkohäsiven Füllens dar. Fauchard aber wandte sie besonders für den Gebrauch von Blei und Zinn an. Dem Golde selbst traute er nicht viel, weil sich dasselbe der Höhle nicht so gut anschmiege. Sonderliche Erfolge mit dieser Art des Goldfüllens haben auch spätere zahnärztliche Schriftsteller nicht erzielt, ja die meisten Autoren des 18. Jahrhunderts berichten in Selbsterkenntnis ihrer Leistungen ergeben und frei, dass ihre

Digitized by Google

Goldfüllungen häufig sehr bald wieder herausfielen. Man blieb deshalb meistens bei der Benutzung von Blei, allenfalls von Zinn.

Auf die konservierende Zahnheilkunde wurde bis zum Anfange des vorigen Jahrhunderts von den Zahnärzten überhaupt kein grosser Wert gelegt, geschweige denn an einer technisch einwandfreien Ausbildung ihrer Methoden gearbeitet und die vielen Misserfolge sind heute verständlich. Einzelne französische Autoren berichten allerdings auch im 18. Jahrhundert schon über gute Erfolge im Goldfüllen, so z. B. Courtois 1775, welcher sagt: „Il n'est pas difficile d'arrêter les progrès des caries; il ne s'agit pour cela que de bien nettoyer et enlever tout ce qui est carié et remplir la carie de plomb ou d'or; par ce moyen on conserve les dents très longtemps". Im Anfange des 19. Jahrhunderts zogen manche französische Zahnärzte sogar häufig das Gold allem anderen vor z. B. Arnassant 1809. Bald gab es damals sogar schon Zahnärzte, welche prahlerisch behaupteten, dass sie jede ihnen überhaupt vorkommende Höhle mit Gold ausfüllten und alle übrigen Füllungsmaterialien verwarfen, z. B. Koecker, der 1826 nicht weniger wie 170 Instrumente bei seinen Füllungen gebrauchte. Seine neue (?) Methode beschreibt er folgendermassen. „Das Metall muss fest in die Höhlung hineingedrückt und so kompakt gemacht werden, als sei es solides Metall, so dass es nicht möglich ist, dass irgend etwas hindurchdringen kann. Die Operation wird nun auf folgende Weise vollendet. Das aus der Höhle hervorstehende Metall wird weggeschnitten, die Füllung mittels eines glättenden Instrumentes vollkommen geglättet und poliert." Er behauptete kühn, dass nach diesen primitiven Vorschriften mit Zuversicht erwartet werden darf, dass die Pulpa für ein halbes Jahrhundert und länger vor jeder Verletzung geschützt ist! Als er diese seine im übrigen nichts weniger als neue Methode beschrieb, war er allerdings noch lange nicht so alt, als der Zeitraum, für welchen er das versprach. — Die anderen Autoren jener Zeiten waren entsprechend der Arbeitsmethode gewöhnlich viel bescheidener.

Es soll hier noch bemerkt werden, dass der berühmte Chirurg Lorenz Heister, welcher sich vielfach auch mit Zahnheilkunde beschäftigte, schon 1763 eine Methode erwähnt hat, welche den ersten Anfang unserer heutigen Einlagearbeiten darstellt. Er schnitt ein Stück Metall nach der Figur des Loches und zwängte solches stark in das letztere, „dann bleibt es oft besser und länger als die Plättchen aus Blei oder Gold".

Auch später versuchte man die Höhlen möglichst noch mit einem einzigen Stück zusammengewickelten Blattmetalles auszufüllen. Leider hatte man die von Fauchard angegebenen Grundlagen vergessen oder doch nicht weiter ausgebaut. Linderer, der Ältere, beschrieb im Jahre 1834 diesen Vorgang folgendermassen: „Um mit Staniol oder Gold auszufüllen, nimmt man soviel davon, als man hinlänglich glaubt, was sich am besten durch Übung lernt, aber lieber mehr wie weniger, macht davon einen runden Keil,

Digitized by Google

der leicht zusammengelegt ist, und drückt ihn mittels einer Pinzette nach und nach fest in die Höhle. Man muss darauf sehen, dass überall die Höhlung ausgefüllt ist und die Plombe so fest hineinbringen, dass sie beim Beissen nicht mehr zusammengedrückt werden kann, weil sonst oben auf dem Zahne wieder eine Höhlung entsteht, in die sich Speisen hineinsetzen können. Steht zu viel vor, so nimmt man es mit einem scharfen Instrument weg. Hat man zu wenig zur Ausfüllung genommen und will das Ganze nicht noch einmal herausnehmen, so darf man nicht oben an der Plombe etwas nachstopfen, sondern man muss mit einem gebogenen Messer an einer Seite der Plombe etwas hineinstechen, diesselbe etwas heben, die Öffnung ein wenig gross machen und hier die Nachfüllung einbringen."

Selbst das damals viel gerühmte Handbuch der Zahnarzneikunde von Maury, welches in den Jahren von 1828 bis 1840 in mehrfachen Auflagen erschien, spricht auf nur fünf Seiten von dem Plombieren der Zähne. Es ist in hohem Grade interessant, wie immer noch das Goldfüllen der damaligen Zeit in wenigen Zeilen beschrieben wurde. Maury sagt: „Man nimmt eine hinreichende Quantität Goldplättchen, bildet daraus einen kleinen Zylinder oder ein kleines Kügelchen und bringt dieses allmählich mit der Sonde in die Zahnhöhle und drückt dann und wann darauf, dass es die Höhle nach allen Richtungen hin ausfülle. — Alsdann nimmt man ein Ausstopfeisen, welches man für das passendste hält, drückt es damit noch fester nieder und nimmt, sobald die Zahnhöhle völlig ausgefüllt ist, die Rauheiten weg und poliert es mit demselben Instrument. Wenn man Höhlen plombiert, die sich in den Zahnkronen befinden, so lässt man das Metall über das Niveau der Zähne hinausgehen, weil es durch das Kauen von selbst niedergedrückt wird." (!) Heute ist es wohl jedem Fachmanne klar, dass mit einer solchen Methode des Goldfüllens keine dauernden Erfolge erzielt werden konnten.

Geradezu lustig, aber bezeichnend für die Wertschätzung der Goldfüllungen seitens der Zahnärzte der damaligen Zeit liest sich das Kapitel über die „radikale" Plombierung in der Zahnheilkunde von dem Magister der Zahnheilkunde Joseph Gall in Wien (1834), welcher schrieb: „Da nun das Gold nicht so geschmeidig als Staniol und gewalztes Blei ist, so kann selbes auch hier nie so lange als jedes andere in der Höhle halten, weil es wegen der längeren Arbeit des Druckes und Verreibens um so eher spröde wird, und daher auch die Plombierung von keiner so langen Dauer sein kann. Dies hat aber für den Zahnarzt nichts auf sich, denn wenigstens bekommt dieser während des Verlaufes eines Jahres neuerdings zu tun, und fällt die Plombe heraus, ohne dass der Patient sich gleich solche erneuern lässt, so folgt abermal, weil der Zahn sodann schmerzhaft wird, bei dessen Entfernung, dann durch Ersatz eines künstlich angebrachten, und öfters in kurzer Zeit darauf eines zweiten oder gar dritten Zahnes

Digitized by Google

(und besonders beim letzteren, wie wir in der Folge bei Abhandlung künstlicher Zähne hören werden) ein weit ergiebigerer und mehr anhaltender Verdienst darauf. Man vergesse nicht, dass es die noblere Klasse von Menschen so wünscht — ‚Mundus vult decipi, ergo decipiatur'."

Demgegenüber schrieb W. Sachs nach noch nicht 70 Jahren im Jahre 1902 mit grösstem Rechte: „Jeder erfahrene Praktiker wird mir darin beistimmen, dass die Goldfüllung leider die Anwendung nicht gefunden hat, welche ihr zukommt. Geradezu beschämend ist die Benutzung von Amalgam und Zement in unzähligen Fällen, in denen Gold das einzig richtige Material zur Erhaltung schadhafter Zähne ist. Diesen beklagenswerten Zustand zu beseitigen, wenigstens nach Möglichkeit zu mildern, ist Pflicht jedes gewissenhaften Zahnarztes, jedes Lehrers der Zahnheilkunde an privaten und staatlichen Lehranstalten, damit die Goldfüllung, die Königin über den Proletariern, das segenbringende Szepter in der konservierenden Zahnheilkunde schwinge."

Obgleich die Zahnheilkunde in rein technischer Beziehung schon in den ersten drei Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts ganz erhebliche Fortschritte machte, kann man auch aus der amerikanischen Literatur konstatieren, dass auch dort noch in keiner anderen Weise Gold gefüllt wurde wie in Europa. Weder in der Koeckerschen Abhandlung „Grundsätze der Zahnchirurgie", noch in der ersten Auflage des Werkes „The Principles and Practices of Dental Surgery" von Chapin Harris 1839 wird auf die physikalischen Prinzipien des modernen Goldfüllens irgendwie eingegangen. Harris beschreibt seine Methode folgendermassen: „Ein Ende des Streifens oder der Rolle soll zuerst auf ein Instrument entsprechend der Lage der Kavität eingeführt werden und von einer Grösse, welche etwas kleiner ist als ihr Umfang. Dann sollen die anderen Teile nach und nach eingepresst werden. Es soll zuerst sehr wenig gedrückt werden, aber beim Fortschreiten der Arbeit der Druck vermehrt und auf jeden Teil der Kavität gleichstark ausgeübt werden. Wenn eine genügende Quantität Gold verbraucht ist, wird die Oberfläche der Füllung eine konische Form annehmen und dieser Konus mittels eines Instrumentes mit einer breiteren Spitze als das zuerst gebrauchte, festgepresst werden. Man nimmt dann ein kleineres, spitziges Instrument, um die Ecken der Kavität zu dichten. Auf diese Weise ist nicht bloss das Gold selbst gegen alle Feuchtigkeit undurchdringlich gemacht, welche damit in Berührung kommen kann, sondern auch nicht ein einziger Zwischenraum zwischen Gold und den Seiten der Kavität gelassen. Darnach soll der Überschuss der Füllung entfernt und die Oberfläche des zurückbleibenden Teiles sauber poliert werden." Man sieht, dass selbst noch zu dieser Zeit (1839) das Goldfüllen in Amerika in einer höchst primitiven Weise gelehrt und betrieben wurde, die sich wenig von derjenigen von Fauchard unterschied. Ein völliger Umschwung trat erst ein, als die

Digitized by Google

chemischen und physikalischen Eigenschaften des Goldes näher bekannt und studiert wurden.

Englischen Zahnärzten war es vorbehalten, die Methode, welche wir heute als nonkohäsive Methode bezeichnen, richtig zu begründen und auszubauen. Robinson betont zum ersten Male das Grundsystem dieser Methode in seinem 1846 erschienenen Werke „Die chirurgische, mechanische und medizinische Behandluug der Zähne". Er füllt mit Goldstreifen, beginnt zunächst am Grunde der Höhle und faltet das Gold gegen die Seitenwandung, „indem man Sorge trägt, dass jede Falte, sowie man sie hineindrückt, mit dem Grunde und mit dem Metalle, welches vorher oder darauffolgend hineingebracht wird, in enge Berührung kommt". Dieses Grundprinzip des nonkohäsiven Füllens, jede Lage Goldes bis auf den Boden der Höhle senkrecht parallel zu den Seitenwänden aufzuführen, wurde bald erweitert ganz besonders durch John Tomes 1859 und Taft 1860, welche auf die Notwendigkeit aufmerksam machten, dass bei so geschichtetem Golde noch durch Auseinandertreibung und Einkeilung neuen Materiales gegen die Seitenwände der Höhle ein dauernder Druck aller einzelnen Teile untereinander ausgeübt werden müsse, um die Füllung dadurch zu einer möglichst vollkommenen zu gestalten.

Inzwischen war von dem Amerikaner Arthur 1855 die Eigenschaft des reinen Blattgoldes bekannt geworden, dass einzelne Stücke desselben sich durch Glühen wieder vereinigen lassen können. Man nannte damals diese Eigenschaft Adhäsion. Zum ersten Male stellte Tomes nun vor allen Dingen fest, dass die zum Füllen gebräuchliche Goldfolie entweder im höchsten Grade nicht adhäsiv oder einen hohen Grad von Adhäsivität besitzen solle und darnach zwei vollständig voneinander getrennte Methoden angewendet werden müssten. Besonders im Gebrauch der nonkohäsiven Folie gab er noch heute gültige Musterregeln. Tomes bewies, dass die bisher gebräuchliche alte Methode, das Gold in grossen Mengen einzubringen und durch Druck auf die Oberfläche allein eine genügende Dichtung herzustellen, überhaupt zu keiner dauerhaften Füllung führen könne. Er betonte ferner mit Recht, dass, welche Methode man auch anwende, jedes einzelne Teilchen der Füllung für sich gedichtet werden müsse. „Eine grosse Füllung kann wohl als eine Masse eingeführt, aber niemals als solche vollständig gedichtet werden." Tomes lehrte ferner zum ersten Male in voller Klarheit die Grundlagen der nonkohäsiven Methode, also dass die einzelnen Teilchen, ob sie nun aus Streifen, Rollen, Zylindern oder Blättchen bestehen, jedes für sich vom Boden der Höhle bis zur Oberfläche reichen und sämtliche Stücke bei nonkohäsiver Methode untereinander durch gegenseitigen Druck auf die Seitenwände der Höhle dauernd festgehalten werden müssen. Von John Tomes rührt der äusserst treffende Vergleich des Füllens einer Zahnhöhle durch eine non-

Digitized by Google

kohäsive Blattfüllung mit einem Wasserglase her, welches man mit Zigarren anfüllt. Bei einer gewissen Anzahl genügt das Zufügen einer einzigen, um sämtliche Zigarren nicht nur gegen die Wand, sondern auch unter sich dauernd gegeneinander gepresst zu halten, so dass man das Glas ruhig umkehren kann, während das Wiederentfernen einer einzelnen alle übrigen ebenfalls locker werden lässt. Es gibt noch heute keine bessere Erläuterung des Prozesses.

Mit diesen von John Tomes gegebenen Regeln wurde zum ersten Male, und man kann sagen für alle Zukunft, das Prinzip des nonkohäsiven Füllens technologisch in exakter Weise festgelegt. Da man auch damals schon gewöhnlich die Wände der Höhle möglichst parallel oder, wie wir heute sagen, kastenförmig gestaltete, so waren jetzt die Bedingungen für die Dauerhaftigkeit von solchen Füllungen, wenigstens bis zu gewissen Grenzen, von vornherein für lange Zeit sichergestellt. In kleinen und mittleren Höhlen wurden von den Zahnärzten bei Anwendung der nonkohäsiven Methode alsbald durchweg gute, oft sogar glänzende Dauererfolge erzielt. Jede Abweichung von den damals gegebenen Regeln wird heute noch zu weniger guten Erfolgen führen.

Schon John Tomes war sich aber darüber klar, dass eine solche Füllung selbst bei genauester Beachtung seiner Regeln allerdings noch lange nicht als vollständig solid bezeichnet werden könne, wie dies eigentlich nur gegossenes Gold ist, weil trotz der Dichtung und des Einkeilungssystems der einzelnen Teilchen gegen die Wände immer doch noch verhältnismässig grosse Zwischenräume zwischen den einzelnen Lagen bleiben. Dazu kam noch ein weiterer bedeutender Mangel der nonkohäsiven Methode für viele andere Fälle. Das Prinzip der Seitenpressung der Teile während der Arbeit und nach der Vollendung der Füllung bedingte von vornherein nicht nur das Vorhandensein möglichst aller Wände, sondern auch eine gewisse Stärke der letzteren. Der Schmelz ist ein viel zu sprödes Material, als dass schwache Schmelzwände, wie sie bei Approximalhöhlen häufig vorkommen, dem bei der Arbeit notwendigerweise aufzuwendenden starken Drucke genügenden Widerstand leisten konnten. Begrenzt wurde die Anwendung der nonkohäsiven Füllung vor allen Dingen auch bei grösseren Höhlen durch die Schwierigkeit ja Unmöglichkeit einer genügenden Formgebung beim Ersatz umfangreicherer verlorengegangener Teile. Der Vorteil der nonkohäsiven Methode lag dagegen vor allem in einem verhältnismässig leicht zu erlangenden guten Randschluss der Füllung vermittelst der mosaikartig angeordneten und durch das Einkeilungssystem gegen die Wände gepressten Teile des Füllungsmateriales. Wohl gelang es einzelnen besonders geübten Goldfüllern, nach der nonkohäsiven Methode auch durch Einfügung von keilförmigen Stücken an den Übergangsstellen zweier rechtwinklig gegeneinander stossenden kastenförmigen Abschnitte der Höhle gute

Digitized by Google

Füllungen herzustellen. Aber selbst diese Füllungen zeigten nach einigen Jahren doch vielfach ein Einsinken nicht selten sogar ein Ausbröckeln einzelner Teile, und die notwendige Erhaltung der ursprünglichen Zahnform ging gewöhnlich verloren. Die physikalische Vereinigung aller Teile der nonkohäsiven Goldfüllung konnte insbesondere der enormen funktionellen Beanspruchung durch den Kauakt auf die Dauer gewöhnlich nicht widerstehen. Bei sogenannten Aufbauten (Konturfüllungen) versagte die Methode in vielen Fällen gänzlich.

Als ein wesentlicher Fortschritt für den Ersatz grösserer verloren gegangener Zahnteile ist die Erfindung eines brauchbaren Kristallgoldes seitens des amerikanischen Zahnarztes Duning (1849) zu bezeichnen. Infolge der fasrigen Struktur dieses Goldpräparates und die dadurch ermöglichte Verfilzung der kleinen Teile miteinander konnte einerseits im Aufbau einer Füllung von dem Prinzip des seitlichen Druckes abgewichen, anderseits aber auch dieses Gold beliebig vom Boden der Höhle bis weit über ihren Rand aufgebaut werden. Die mechanische Verklammerung der Goldteilchen untereinander wurde beim Kristallgold noch gesteigert, als man dasselbe vor dem Gebrauch glühte. Dadurch wurde in dem Golde ausserdem noch die Eigenschaft der physikalischen Kohäsion der Teile hervorgerufen, welche bald von höchster Bedeutung auch beim Gebrauch des durch den Goldschläger in dünne Blätter geschlagenen Metalles werden sollte.

Durch die Eigenschaft des Kristallgoldes aufmerksam geworden schuf der amerikanische Zahnarzt R. Arthur eine gänzlich von der bisher gebräuchlichen abweichende Methode des Füllens mit Blattgold, welche er in seinem Werke „Adhäsive Foil" 1855 veröffentlichte. Erst durch diese Erfindung des kohäsiven Goldfüllens mittels Blattmetalles seitens Arthur's, welcher die bis dahin an diesem Material nur andeutungsweise erkannte physikalische Eigenschaft der Kohäsion systematisch ausnützte und begründete, wurden die zwei wichtigen Grundbedingungen für die Leistungen der modernen konservierenden Zahnheilkunde auch für das Blattgold nutzbar gemacht. Die eine Voraussetzung besteht in der innigen Vereinigung aller einzelnen Teile zu einer wenigstens nahezu derartig homogenen und unzertrennbaren Masse, so dass dieselbe selbst der normalen funktionellen mechanischen Beanspruchung eines kräftigen Kauaktes dauernd widersteht. Die zweite war die langersehnte Eigenschaft, mit Gold jede beliebige Form wiedergeben zu können.

Es hat sich in der konservierenden Zahnheilkunde erst ganz allmählich herausgestellt, dass die verloren gegangenen Teile am vorteilhaftesten vollständig wieder ersetzt werden und deshalb alle Füllungen in ihrer endgültigen Gestalt sich möglichst den natürlichen Zahnformen anzuschmiegen haben. Wir können die natürlichen Zahnformen nicht verbessern! Dies Grundgesetz für die moderne Zahnheilkunde wird man heute nur ver-

Digitized by Google

lassen, wo es sich um direkte Unregelmässigkeiten in der Stellung der Zähne oder um tiefe Furchen handelt. Denn hier würden eventuell neue Retentionsstellen für Speisereste geschaffen, welche zur Karies des Nachbargewebes führen könnten. Diese Möglichkeit der Wiederherstellung einer Normalform sowie die dauernde Formbeständigkeit des Ersatzmateriales für eine präparierte Zahnhöhle wird bei grösserem Substanzverlust von allen vorgeschlagenen Füllungsmaterialien am besten durch den Gebrauch von kohäsivem Blattgold erfüllt.

Nach der Arthurschen Erfindung bezeichnete man die alte nunmehr als nonkohäsive Methode. Wohl hatte man inzwischen auch dieser eine besondere Aufmerksamkeit bezüglich der Höhlenpräparation geschenkt. Aber da dieselbe für den Erfolg doch an eine gewisse Form — die Kastenform — im grossen und ganzen streng gebunden und die Dichtigkeit der gesamten Masse und damit die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchung geringer ist, musste ihre Anwendung bei sehr grossen Höhlen nur eine beschränkte und unsichere bleiben. Erst die Arthursche Methode, die einzelnen Goldstücke genau aneinanderzulegen und durch die willkürlich hervorgerufene physikalische Eigenschaft der Kohäsion die Stücke ausserdem auch dauernd miteinander zu vereinigen, gelang es, selbst die grössten Höhlen in dauerhafter, man kann fortan sagen in idealer Weise zu füllen.

Zwei weitere äusserst wichtige Erfindungen, nämlich die Einführung der Gummiplatte (Cofferdam) durch Barnum und die Neuanwendung des allerdings weit früher schon bekannten Hammers zum Dichten der Füllungen seitens Atkinsons, vervollständigen die Anwendung der Methode des adhäsiven oder kohäsiven Füllens. Letztere begründete fast ausschliesslich den späteren Ruhm der amerikanischen Zahnheilkunde in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und wurde hauptsächlich durch das Lehrbuch der operativen Zahnheilkunde, welches John Taft 1860 schrieb, und später durch die operative Zahnheilkunde von Webb Gemeingut der Zahnärzte aller Länder. Die nonkohäsive Methode wurde später nur noch verhältnismässig wenig ausgeübt; sie nahm wieder einen gewissen Aufschwung nach Empfehlung des Zinngoldes durch Miller. Durch die Erfindung der Tretbohrmaschine seitens Morrisons und Whites, welche nun auch die Höhlenpräparation sehr vereinfachte, wurde die Anwendung der kohäsiven Methode des Goldfüllens derartig ideal ausgestaltet, dass seit Jahrzehnten kaum noch eine nennenswerte Verbesserung auf diesem Gebiete geschaffen ist.

Dennoch werden die verschiedenen Methoden des Goldfüllens in der mannigfachsten Weise ausgeführt und gelehrt, und es lohnt sich wohl, einmal die verschiedensten physikalisch-technologischen Bedingungen genau festzustellen, welche besonders beim kohäsiven Goldfüllen die grösste

Digitized by Google

Rolle spielen und deren mehr oder weniger genaue Beachtung theoretisch und auch praktisch zu sehr verschiedenen Erfolgen führen kann.

Das Ausfüllen einer sachgemäss vorbereiteten Höhle durch Gold soll den geschaffenen Substanzverlust des Zahnes auf das Dauerhafteste ersetzen, um auf diese Weise seine sonst zur vollständigen Zerstörung führende Erkrankung zu beseitigen, nachdem natürliche Heilungsvorgänge das nicht vermögen. Um die Operation kunstgerecht ausführen zu können, bedarf es einer ganz exakten Vorpräparation des Rohmaterials, welche heute ganz in die Hände von Goldschlägern oder — für das Kristallgold — auch von Chemikern gelegt ist. Ursprünglich stellten sich die Zahnärzte das Blattgold selbst her. Man braucht sich über damalige Misserfolge beim Goldfüllen deshalb nicht zu wundern. Denn eine wesentliche Vorbedingung für eine gute Leistung ist die Verwendung eines guten ja des besten Materiales, welches man erreichen kann.

Schon bei Herstellung des Rohmateriales, noch mehr aber bei der definitiven Verarbeitung desselben durch den Zahnarzt sind die dem Golde innewohnenden Molekularkräfte zu beachten und einer sehr genauen Würdigung zu unterwerfen. Durch die beabsichtigte Formgebung erleidet das Material eine bedeutende Beanspruchung in seinem inneren Zusammenhang. Bekanntlich ist das Gold in reinem Zustande von einer ganz hervorragenden Dehnbarkeit und Zähigkeit; es lässt sich zu den feinsten Drähten ausziehen und dünnsten Blättchen verarbeiten. Seine Moleküle leisten also einer wirkenden Kraft gegenüber einen ganz bedeutenden Widerstand, ohne dass eine Trennung derselben stattfindet, vorausgesetzt natürlich, dass es sich in möglichst reinem Zustande befindet. Ein aussergewöhnliches Bestreben der Moleküle, die in ihnen ursprünglich wirksame Kohäsionskraft zu bewahren und selbst bei hoher Beanspruchung durch äussere Kräfte einer Zerreissung zu widerstehen, bildet im Verein mit einer äusserst geringen Elastizität die Grundlage der Verarbeitung des reinen Goldes durch den Goldschläger zu einem Füllungsmaterial, welches zur Erzielung guter Resultate beim zahnärztlichen Gebrauch durchaus notwendig ist. Auch der industriellen Technik ist somit ein guter Anteil an unseren heutigen Erfolgen in der Konservierung der Zähne mit Gold zuzuerkennen.

Um die technisch-physikalischen Eigenschaften des zum Füllen der Zähne verwandten Goldes richtig würdigen und verstehen zu können, wollen wir die Entstehung des Materiales aus dem Rohstoffe einer näheren Betrachtung unterwerfen. Wir Zahnärzte müssen ebensogut wissen, womit wir arbeiten, als auch die in dem Rohmaterial schlummernden Eigenschaften kennen, die erst durch eine geeignete Präparation seitens des Goldschlägers zu ihrem wahren Werte und voller Bedeutung für den Erfolg erweckt werden können.

Digitized by Google

II. Die Herstellung des zum Füllen der Zähne gebräuchlichen Blattgoldes.

Die Herstellung des Blattgoldes ist eine sehr alte Kunst und wurde schon im Mittelalter hauptsächlich in Nürnberg ausgeübt. Allerdings gilt das nicht für ein Zahnfüllungsmaterial als solches. In Amerika, England und Frankreich tauchten die ersten Goldschlägereien für Plombiergold in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts auf. Deutschland war lange Zeit ganz von diesen Ländern abhängig. Erst der Kollege Wilhelm Herbst in Bremen hat vor ca. 35 Jahren in Deutschland Plombiergold nach seinen Angaben bei der Blattgoldschlägerei von Wolrab in Bremen anfertigen lassen, um nach weiteren 10 Jahren eine eigene Goldschlägerei zu gründen. Unter fortwährender Aufsicht seitens dieses hervorragenden Kollegen gelang es diesem Unternehmen, Goldpräparate für das Füllen der Zähne herzustellen, welche jedes ausländische Fabrikat mindestens erreichen gewöhnlich aber weit übertreffen.

Ich entnehme die folgenden allgemeinen Angaben über die Herstellung des Blattgoldes im wesentlichen der wenig bekannten aber sehr interessanten Abhandlung: „Die Nürnberger Gold- und Silberschlägerei" von Dr. Hans Voit und verdanke die zugefügten für das Plombiergold gültigen Bemerkungen der Bremer Goldschlägerei von Wilhelm Herbst.

Das Gold besitzt unter allen Metallen das grösste Ausdehnungsvermögen. Durch das jetzt geübte Verfahren des Schlagens kann man mit einem Dukaten eine Fläche von 2,4 m Länge und 2,4 m Breite mit Blattgold bedecken! Ein Quadratmeter Blattgold wiegt 2,14 bis 2,76 g (1 Quadratmeter Zigarettenpapier wiegt hingegen 7 bis 8 g), wobei das spezifische Gewicht des Bruchgoldes 19,3 beträgt; es ergibt sich also eine Decke von 0,00011 bis 0,00014 mm. Von echtem Blattgold gehen 72000 Blatt im Format von 94 mm im Quadrat auf 1 kg und nehmen aufeinandergelegt kaum eine Höhe von 4 bis 5 mm ein.

Die erste Arbeit bei der Herstellung des Blattgoldes ist das Schmelzen des Feingoldes, das aus den Münzen bezogen wird. Das Gold kommt in hessische Tontiegel und wird in besonders konstruierten Gasöfen mit Gebläsevorrichtungen geschmolzen, wobei eine Temperatur von 1200—1300 Grad C erforderlich ist. Das Gold bedarf, da es auch nicht in der Gluthitze oxydiert, keiner schützenden Decke.

Steht das Gold blank im Spiegel, so erfolgt das Giessen. Man hebt den Tiegel aus dem Feuer und giesst das Gold für die weitere Verarbeitung,

Digitized by Google

das Auswalzen, in Formen aus Sand, Eisen oder Stein (Graphit) zu Zainen. Formen aus Stein sind sehr zu empfehlen, die Eisenformen haben den Übelstand, dass das Gold wegen der guten Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens zu schnell erstarrt. Die Formen liefern Zaine von 70 bis 140 g Gewicht. Beim Erstarren nach dem Gusse zieht sich das Gold sehr stark zusammen, so dass die erkalteten Zaine leicht aus der Form gestossen oder gehoben werden können; nur müssen die Formen vor dem Gusse mit Öl bestrichen oder mit feinem Kohlenpulver ausgestaubt werden. Diese Zaine schmiedet man alsdann auf dem Amboss nach Länge und Breite zu einer Stange von $2^1/_2$ cm Breite und 3 bis 4 mm Dicke aus. Diese verdünnt man zwischen Walzenpaaren weiter, so dass ein Goldplättchen im Gewicht eines Dukaten eine Länge von 20 bis 30 cm erreicht. Grössere Betriebe haben dazu Dampfwalzen. Bei ungleichmässigem Drehen reisst das Gold leicht ab und muss nochmals geschmolzen werden.

Die ausgewalzten Goldstreifen werden gerollt, in einem Holzkohlenfeuer ausgeglüht und dann in kleine quadratische Stücke von 25 mm (Quartia) geschnitten. Die so erhaltenen Stücke legt man abwechslungsweise zwischen Pergamentpapier, dessen Lagen die sogenannte Dickquetsche oder Pergamentform bilden und zwar so, dass je ein Blättchen Gold zwischen zwei Blättern aus vorgenanntem Material zu liegen kommt; dabei werden Schichten von 400 bis 500 Blättern gebildet. Das Ganze wird in eine Hülle aus Pergament gegeben und es beginnt die eigentliche Schlagarbeit. Vor dem Einfüllen der Goldblätter ist die Quetsche „gebräunt" d. h. mit feinpulverisierten, gebranntem Fasergips, Braun genannt, eingerieben und in warmen Pressen „gepresst" worden; nach den Pressen muss noch jedes Pergamentblatt zum Zwecke der Abkühlung angeblasen werden. Der Braun verhindert das Ankleben der Goldblätter, befördert dagegen sehr ihre Dehnbarkeit.

Beim Schlagen wird der Pack auf einen Granitblock gelegt und mit einem 20- bis 22pfündigen Schlaghammer zuerst in die Mitte der Quetsche ein Schlag geführt und nach der Peripherie zwei bis drei Schläge; dann wird jedesmal der Quetsche eine Vierteldrehung gegeben und in gleicher Weise weitergeschlagen. Der erste Schlag in die Mitte muss stets der schwächste sein, damit die Pergamentblätter nicht zu heiss werden.

Seit mehreren Jahren wird das Schlagen auch vermittelst eines Federhammers ausgeführt. Der Arbeiter hat hier nur die Drehung der Form zu besorgen. Es muss jedoch besonders betont werden, dass bei der Goldschlägerei das Schlagen nur im ersten Stadium mit Federhämmern erfolgen kann und zwar bei den billigeren Formen, die, wie die Pergamentformen, weniger empfindlich sind. Nur in den grösseren Goldschlägereien finden wir Federhämmer, die kleineren Betriebe können sich zu einer solchen Ausgabe nicht versteigen. In der Hauptsache ist die Schlagarbeit wegen der notwendigen delikaten Behandlung eine manuelle Tätigkeit.

Digitized by Google

Das Schlagen in der Pergamentform dauert etwa eine Stunde, die Blätter haben sich inzwischen so verfeinert, dass sie 8—10 qm messen; die so gross geschlagenen Blätter werden alsdann aus der Quetsche genommen und gerissen, d. h. es werden alsdann 20 bis 30 derselben aufeinandergelegt und mit einem scharfen Messer geschnitten, worauf sie als „Lotgold" abgewogen werden.

Die Pergamentblätter genügen nun zum Zwecke der weiteren Verdünnung als Zwischenlagen für die einzelnen Goldblättchen nicht mehr, deswegen werden im weiteren Stadium des Schlagens die Goldschlägerhäutchen angewendet, in deren weicher Umhüllung sich die zarten Goldblättchen zu ausserordentlicher Feinheit verdünnen lassen. Die Einlegerin legt das abgewogene Lotgold in die sogenannte Lotform ein, das sind Lagen von deutschen Goldschlägerhäutchen zu 1200 bis 1250 Stück, indem sie die Form in einer Ecke in eine eiserne Zange spannt und mittels einer Ebenholzzange die Goldblättchen durch Hauchen in die richtige Lage bringt. Wie die Pergamentform, so ist auch die Lotform vor dem Einfüllen der Goldblättchen gebräunt und gepresst worden. Um die eingefüllte Lotform werden Pergamentbände geschoben und dann erfolgt die weitere Verdünnung durch Schlagen, bis die Seiten der Goldblätter ca. 14 cm messen, was etwa eine Stunde beansprucht. Das schon ziemlich dünn gewordene Gold wird schliesslich aus der Lotform herausgenommen, in die „Dörrbücher" eingelegt und in diesen auf einer heissen Eisenplatte getrocknet, da sich beim Schlagen, wie gesagt, immer Feuchtigkeit bildet. Sodann werden 40 bis 50 der Goldblättchen aufeinandergelegt, mittels des Reissmessers wieder in Quartiere geteilt, diese Teile abgewogen und dem „Dünnschläger" übergeben. Die ganze Arbeit bis hierher nennt der Goldschläger das „Zurichten".

Der Dünnschläger füllt die erhaltenen Goldblättchen in die Dünnschlagform, nachdem diese für die Schlagarbeit vorbereitet worden ist, und das Gold wird nun fertig „ausgeschlagen". Die Ausschlagarbeit, bei der keine Federhämmer mehr Verwendung finden können, dauert etwa drei bis vier Stunden, je nach der Geschicklichkeit des Schlägers und dem Trockenheitszustand der Form. Das Dünnschlagen ist eine schwierige Arbeit; ausser der eigentlichen Schlagführung, die abwechselnd mit der rechten und linken Hand geschieht, wobei die freie Hand die Form immer dreht und wendet, ist es die richtige Anordnung des Pressens, Einwechselns und Reibens, durch die das Gelingen der Manipulation bedingt ist. Pressen und Schlagen müssen in einem gewissen Verhältnis zueinander stehen; es nützt auch das beste Schlagen nichts, wenn die Form nicht richtig gepresst ist.

Ob eine Form genügend Pressen hat, erkennt der Goldschläger an ihrem Klang, d. h. an dem mit angestrebten Trockenheitszustand der Blätter zusammenhängenden Klingen derselben, wenn der Hammer auf den 60 bis

Digitized by Google

70 cm hohen, prismatischen Steinblock von feinkörnigem Jurakalkstein niederfällt und auf diesem ausserordentlich zähen und harten Stein abspringt. Eine nicht minder wichtige Nebenarbeit ist das Einwechseln der Häutchen der Form; damit diese gleichmässig trocknen und nicht verschiedene Dimensionen annehmen, müssen die äussersten und heissesten nach innen und die inneren kühleren nach aussen kommen. Schliesslich gehört zum Schlagen noch das Reiben der gefüllten Form zur Zerteilung der Wärme; es geschieht im Anfang des Ausschlagens beim sogenannten Setzen der Form, alle 72—74 Streiche, später alle 40 bis 50. Während des

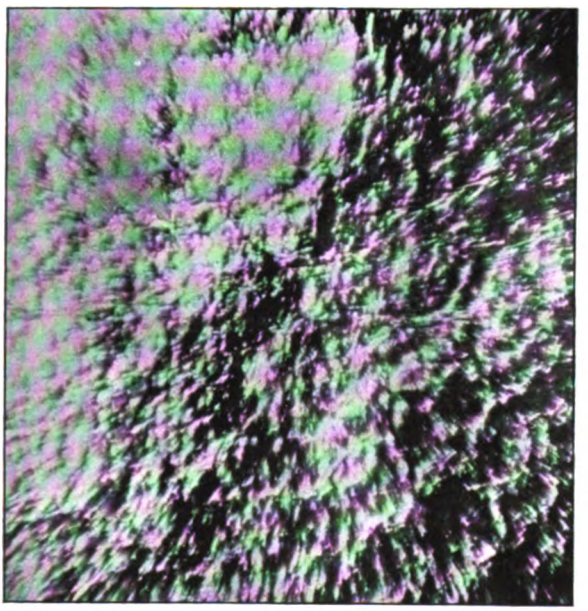


Fig. 1. Blattgold von Herbst in der Aufsicht. Das Goldblatt zeigt auf seiner sonst sehr gleichmässigen Fläche kleine Eindrücke, welche von der Bearbeitung zwischen den Goldschlägerhäutchen herrühren. Vergr. 10.

Setzens, wie auch während des Fertigschlagens ist die Form öfter abzukühlen. Das im ganzen nach einem 6- bis 7stündigen Schlagen fertige Blattgold wird endlich zum „Beschneiden“ gegeben; mittels Karren, das sind rahmenartig auf das Blattgold eingestellte Messer, wird es auf die gewünschte Grösse geschnitten und in Papierbüchlein verpackt, wobei wieder zwischen zwei Papierblättchen ein Blattgold zu liegen kommt. Nahe dem Ende der Schlagarbeit beginnt das feingeschlagene Gold an den Seiten der Form auszutreten; die vorstehenden Goldteilchen werden nach dem Lüften des Einbandes der Form abgekratzt, sie bilden, ebenso wie die beim Beschneiden des Goldes auf den mit Fell oder Leder überzogenen Brettchen

Digitized by Google

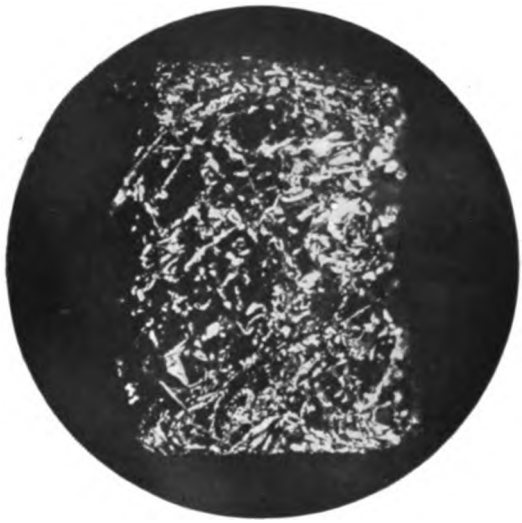


Fig. 2. Herbstscher Goldzylinder aus schraffierter Goldfolie hergestellt in der Längsachse aufgenommen. Vergr. 10.

sich ergebenden Abfälle, die „Schawine", die den Prozess von neuem durchmacht.

Man ersieht aus dieser Darstellung des Goldschlagens, wie ausserordentlich genau gearbeitet werden und welche Mühe der Goldschläger aufwenden muss, um ein tadelloses Blattgold herzustellen.

Das Gold für das Füllen der Zähne unterscheidet sich von dem gewöhnlichem Blattgold vornehmlich dadurch, dass es aussergewöhnlich rein und frei von allen anderen Metallen sein muss. Es wird auch im allgemeinen dicker gehalten, als das in der Industrie gebräuchliche Blattgold. Für unsere Zwecke muss dagegen jedes Blatt von ausserordentlicher Gleichmässigkeit sein.

Bekanntlich werden die für zahnärztliche Zwecke hergestellten Goldfolien mit Nummern bezeichnet, welche das Gran-Gewicht eines Goldblattes in der Grösse von ca. 10 cm im Quadrat ausdrücken.

Wir wollen noch einen Blick auf die Anfertigung der aus diesen Folien hergestellten Herbstschen Goldzylinder usw. werfen.

Ist die Arbeit des Goldschlagens beendet, so werden für die gewöhnlichen Goldzylinder die Goldblätter der Form entnommen und zwischen Strohpapier gelegt. Päck-

Fig. 3. Herbstscher Goldzylinder im Querschnitt mit sehr regelmässig geregelten Einzellagen, welche eine gleichmässige Verarbeitung sichern. Vergr. 20.

Digitized by Google

chenweise legt man nun Strohpapier und Gold zwischen zwei durchlochte Eisenplatten, lässt das Strohpapier im Kohlenfeuer langsam verbrennen, so dass nur die Asche des Strohpapiers sowie das nunmehr schraffierte Gold übrig bleibt. Nachdem alles richtig ausgekühlt ist, nimmt man das Gold zwischen dem verkohlten Papier heraus, wobei genau beachtet werden muss, dass keine Kohlenteilchen an dem Gold haften bleiben. Es beginnt nun die Arbeit des Wickelns oder Rollens der Blätter, sowie das Schneiden der Rollen zu Zylindern, welche Arbeit wieder

Fig. 4. Kristallgold von zur Nedden. Vergr. 20. Dieses Gold zeigt einen baum- oder balkenartigen Aufbau und ist in der Masse wesentlich dichter als andere Fabrikate.

in anderen Räumen durch Frauen ausgeführt wird. Die erhaltenen schraffierten Blätter werden je nach Grösse der Rollen oder Zylinder in bestimmte Teile zerschnitten resp. zerrissen und auf kleinen Handmaschinen gerollt resp. gewickelt. Hierbei wird eine Seite leicht geglüht, so dass ein Aufrollen nicht stattfinden kann. Das Schneiden der Rollen in Zylinder wird ebenfalls mittels kleiner Handmaschinen vorgenommen.

Während die bekannten gewöhnlichen Goldzylinder und Pellets nun aus Goldblättern in der Stärke der Goldfolie Nr. $2^1/_2$ hergestellt werden, haben

Digitized by Google

die Goldfolien, aus denen die Universal-Goldzylinder angefertigt werden, eine Blattstärke der bekannten Goldfolie Nr. 4, die Universal-Goldrollen dagegen eine solche von Nr. 10. Die Anfertigung der Universal-Goldzylinder ist ähnlich wie die der Goldzylinder, dagegen werden die Universal-Goldrollen aus besonders hergestellten Goldblättchen angefertigt. Diese Folien sind gewissermassen porös, wodurch das verhältnismässig leichte Füllen mit diesem dicken Golde ermöglicht wird. Tatsächlich stellen diese für die Universal-Goldrollen verwandten Folien ein völlig lockeres Goldgewebe

Fig. 5. Moosfasergold von White. Vergr. 20. Dieses Gold zeigt einen zierlichen farrenartigen Bau von sehr regelrechten Formen.

dar, also Goldblätter, welche vollends durchlöchert sind. Hierdurch soll erreicht werden, dass beim Stopfen des ungeglühten Goldes sich die einzelnen Goldteile gewissermassen ineinanderschieben. Die Bremer Goldschlägerei von Herbst bringt sämtliche Goldfabrikate nonkohäsiv in den Handel. Sie erreicht dieses durch ein eigenes Verfahren, welches natürlich Fabrikgeheimnis ist und deshalb nicht näher beschrieben werden kann. Kohäsiv kann sich jeder leicht das Gold selbst herstellen. Der Ausdruck „stark kohäsiv“ bei verschiedenen Goldfabrikaten, die sich im Handel befinden,

Digitized by Google

besteht nicht zu Recht, da jedes Gold durch langes Lagern von selbst nonkohäsiv wird.

Bei der Anfertigung des Plombiergoldes muss natürlich ganz besonders peinlichste Sorgfalt bezüglich der Sauberkeit beobachtet werden, so wird z. B. kein Plombiergold bei der Fabrikation mit der Hand berührt, vielmehr werden die Goldblätter, Rollen usw. nur mit langen Ebenholzzangen angefasst, wobei jeglicher Druck nach Möglichkeit vermieden werden muss.

Anschliessend sei hier noch kurz das Kristallgold erwähnt, ein

Fig. 6. Sammtgold von Höpfner. Vergr. 20. Dieses Gold zeigt einen ausgesprochenen langfasrigen Aufbau mit kleinen seitlichen Abzweigungen.

Füllungsmaterial, welches seit seiner Erfindung zeitweise immer wieder in anderer Form in den Handel gebracht wurde und jedesmal neue Anhänger fand. Es wird bekanntlich durch Ausfällen aus einer Lösung von reinem Goldchlorid mittels einer Reduktionsflüssigkeit erhalten oder direkt durch den elektrischen Strom niedergeschlagen. Als Reduktionsflüssigkeiten sind vornehmlich Salmiak, Borsäure und Oxalsäure verwandt. Das Gold wird durch diese Substanzen, welche in Lösung dem Goldchlorid zugesetzt werden, in Form von äusserst zierlichen Farren-, Baum- und Blätterformen oder auch in langen Fasern ausgefällt. (Eine ausführliche Darstellung des

Digitized by Google

Kristallgoldes nach der Fällungsmethode gab Günther in der deutschen Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1872, Seite 271 und folgende.) Hier kann nur die Form des Materials gewürdigt werden und ich gebe in den Figuren 4—6 eine mikrophotographische Darstellung der hauptsächlich gebrauchten Sorten von Kristallgold in teilweise verschiedenen unter dem Mikroskop wunderbar schön erscheinenden Formen. Wir werden sehen, dass erst mit der Berücksichtigung derselben eine richtige Verarbeitung des Materials stattfinden kann, andererseits aber dasselbe gewisse Nachteile zeigt, welche überhaupt nicht vermieden werden können.

Digitized by Google

III. Die Molekularkräfte in ihrer Bedeutung für die Herstellung von Blattgoldfüllungen.

Schon die soeben beschriebene Herstellung des Blattgoldes durch den Goldschläger zeigt den bedeutenden Einfluss der dem Rohmaterial innewohnenden Molekularkräfte, deren genaue Kenntnis und günstigste Ausnützung nicht nur für ersteren, sondern auch für denjenigen eine gebieterische Notwendigkeit ist, welcher eine präparierte Höhle mit Gold auf das Beste ausfüllen will. Wir sehen, dass das reine Gold — und nur ein solches lässt sich für Zahnfüllungen gut verwenden — eine bedeutende ursprüngliche Kohäsionskraft der aneinander gelagerten Moleküle besitzt, welche die Verbindung dauernd untereinander aufrecht zu erhalten bestrebt sind. Dem Metall wird dadurch eine aussergewöhnliche Dehnbarkeit verliehen. Die Anziehungskraft aller Moleküle untereinander ist allerdings nicht so gross, dass das durch eine äussere Kraft in der Form einmal veränderte Gold wieder in seine ursprüngliche molekuläre Lagerung zurückkehrt. Elasticität ist somit beim reinen Golde so gut wie nicht vorhanden, sondern eine äussere Kraft verändert diesen festen Körper in seiner Form endgültig, so dass es nicht zu einer Daueranstrengung grosser Gruppen von Molekülen kommt. Die Elasticitätsgrenze und die Festigkeit des Goldes liegen weit voneinander, deshalb ist dasselbe in so hohem Grade dehnbar und zäh. Es gehört eine verhältnismässig bedeutende Kraft dazu, seine Moleküle derartig zu trennen, dass eine Zerreissung des Materiales stattfindet. Fassen wir diese grundlegenden Eigenschaften zusammen, so kann man sagen: Die Moleküle des Goldes sind trotz ihrer innewohnenden hohen Kohäsionskraft sehr leicht und dauernd verschiebbar.

Die den festen Körpern innewohnende Kraft der Moleküle, sich untereinander anzuziehen und damit das Bestreben den Zusammenhang des Körpers als ganzes beizubehalten, wohnt einzelnen Metallen selbst nach dem Trennen von Teilen desselben durch äussere Gewalt inne. Ganz besonders ist das beim reinen Golde der Fall, zum Unterschiede von den weitaus meisten übrigen festen Körpern, bei denen eine ganz bedeutende Kraft wirken muss, um die nochmalige Vereinigung vollständig getrennter Teile wieder zu erreichen.

Die wichtigste Vorbedingung für die Wiedervereinigung getrennter grösserer Teile reinen Goldes zu einem einzigen zusammenhängenden Stücke,

Digitized by Google

also für die Schweissbarkeit, ist sicherlich zunächst in der ausnehmend grossen Dehnbarkeit des Materiales, durch welche nicht nur grosse Gruppen von Molekülen, sondern selbst grössere Massen des Metalles ohne grosse Gewalt so innig gegeneinander gepresst werden können, dass die molekulare Anziehung in der Gesamtmasse wieder vollständig wirksam werden kann. Der Widerstand solcher neu vereinigten Teile gegen eine wiederholte Trennung an gleicher Stelle kann dabei so gross sein, dass er in der absoluten Festigkeit des Goldes begrenzt ist.

Der zweite Faktor für die leichte Möglichkeit der Wiedervereinigung von reinen Goldteilen ist die Fähigkeit dieses Metalles, eine reine Oberfläche für längere Zeit zu bewahren. Darin besteht für das Gold ein bedeutender Gegensatz zu dem Verhalten der weitaus meisten übrigen Metalle. Unedle Metalle selbst von grosser Dehnbarkeit wie z. B. das Blei ziehen aus der Luft rasch Fremdkörper in Gestalt von Gasen an, die sich sofort mit dem Metall verbinden und eine Vereinigung der Metallteile selbst unter sehr hohem Druck schnell unmöglich machen. Eine Wiedervereinigung von zwei Bleistücken kann deshalb nur unmittelbar nach der Trennung derselben stattfinden. Auch Eisen erhält durch chemische Verbindung mit Sauerstoff ohne weiteres eine Oxydschicht, welche einer beabsichtigten Vereinigung von Teilen desselben den grössten Widerstand entgegensetzt und erst durch Reduktionsmittel beseitigt werden muss, bevor eine Schweissbarkeit erzielt werden kann. Gleichzeitig muss entsprechend der grösseren Härte der meisten Metalle bei der Zusammenschweissung eine bedeutende Einwirkung von Wärme angewandt werden. Selbst die meisten edlen Metalle sind im „kalten" Zustande unschweissbar. Die Möglichkeit der leichten Wiedervereinigung einmal getrennter Teile durch gegenseitige energische Anziehung der Moleküle besitzt eigentlich nur das reine Gold, allerdings wieder unter bestimmten Bedingungen, dann aber auch in ganz hervorragender Weise. Dagegen hat es durchaus keine Adhäsionskraft etwa an den harten Zahngeweben, gegen welche wir das Gold verarbeiten, wie sie z. B. eine Zementfüllung zeigt.

Es wurde schon vielfach darüber gestritten, ob man diejenige Methode des Goldfüllens, welche auf der Schweissbarkeit des Goldes im kalten Zustande beruht, als kohäsiv oder als adhäsiv bezeichnen solle. Der Erfinder Arthur beschrieb dieselbe zunächst selbst unter dem Titel: „Über den Gebrauch von adhäsiver Folie." In der wissenschaftlichen Technologie bezeichnet man jedoch als Adhäsion die Möglichkeit der Moleküle verschiedenartiger Körper, sich gegenseitig anzuziehen, um dadurch die äusserliche gleiche Erscheinung hervorzurufen, welche den Molekülen in den Partikeln eines gleichartigen zusammenhängenden Körpers in seinen Teilen innewohnt. Während nun die Vereinigung zweier reiner Goldstücke unter geeigneten Bedingungen mit grosser Leichtigkeit erfolgt, kennen wir

Digitized by Google

keinen Vorgang, welcher das Anheften des Goldes an Zahngeweben direkt ermöglicht. Immer muss das erste Stück Gold in der auszufüllenden Höhle mechanisch durch Einkeilung befestigt werden, um weitere Stücke des Materiales unter geeigneten physikalischen Bedingungen, nämlich durch die nun mögliche Kohäsion der Teile des zunächst mechanisch festgelegten Metallstückes und der nachfolgenden mit einander zu vereinigen. Vielfach braucht man in der Technik Bindemittel, also einen dritten Körper, welcher die Annäherung und Haftung zweier verschiedenartiger Körper aneinander erst dauernd ermöglicht. Beim Füllen mit Blattgold verwenden wir jedoch ein solches etwa in Form eines Kittes ebenfalls nicht, während z. B. eine Goldgussfüllung durch den verbindenden Zement, also durch Adhäsion in der Höhle festgehalten wird und ebenso eine Adhäsionswirkung in der zahnärztlichen Technik beim Löten zweier Metallstücke durch das Lot entsteht. Wir haben nach diesen Erörterungen nur die Berechtigung, diese Goldfüllungsmethode als kohäsive zu bezeichnen und den Ausdruck adhäsives Gold überhaupt fallen zu lassen, weil es ein solches nicht gibt.

Für ein künstliches Zusammenbringen von Massen eines gleichartigen Körpers, also zur Herstellung der Kohäsion derselben sind nun unbedingt verschiedene physikalische und chemische Bedingungen zu erfüllen. Zunächst sind die Stücke in möglichst innige Berührung zu bringen. Theoretisch wäre es für unsere Blattgoldfüllungen wünschenswert, dass sich ihr Gefüge einer gegossenen Füllung näherte. Ganz lässt sich diese Bedingung, wie wir noch weiter sehen werden, von keiner der heutigen Methoden erfüllen. Immerhin müssen gewisse Punkte berücksichtigt werden, welche die grösstmöglichste Annäherung der Moleküle beider Körper untereinander Gewähr leisten.

Körper vereinigen sich umso besser zu einem untrennbaren Ganzen, je mehr sie mit Flächen aufeinander gepasst werden. Je ebener die Flächen sind, umso leichter kommt die Kohäsion und auch die Adhäsion zu stande. Bekanntlich können zwei Spiegelglasplatten aufeinandergelegt unter Umständen so fest aneinander haften, dass sie sich nicht wieder voneinander trennen lassen. Mit unebenem Fensterglas gelingt ein solcher Versuch niemals. Eine gute Flächenbildung in jedem Stadium unserer Arbeit ist deshalb für das Gelingen einer Goldfüllung besonders nach kohäsiver Art ein Grundprinzip. Ein Goldzylinder muss deshalb immer mit einer Längsseite auf die Unterlage gelegt und niemals gegen seinen Querschnitt gedichtet werden. Wir arbeiten bei der kohäsiven Goldfüllung in ihrem Aufbau etwa eine oder mehrere Lagen von Gold gegen eine harte, schon festgedichtete Oberfläche. Dieser Prozess wird um so leichter vor sich gehen, je weicher und je regelmässiger gelagert das neu anzufügende Material ist. Es kann sich dann um so besser auf die erste feste Fläche legen und sich deren Unebenheiten anpassen. Denn wir dürfen uns nicht

Digitized by Google

verhehlen, dass eine absolut ebene Fläche bei unserer Arbeit nicht zu erreichen ist. Die Notwendigkeit des Flächenbaues ergibt sich sowohl für die nonkohäsive, wie für die kohäsive Methode des Goldfüllens. Ganz besonders gilt das von der ersteren. Je genauer die einzelnen Blattgoldlagen parallel den Seitenwänden aufgeschichtet sind, um so mehr kann man von einer Idealfüllung nach dieser Methode sprechen. Die früher gegebene geschichtliche Darstellung der Entwicklung der nonkohäsiven Füllungsmethode beweist, wie lange man zur Erkenntnis dieser Tatsache brauchte, weil man nicht die physikalisch technologischen Gesetze erkannte und anwandte, die niemand ungestraft umgehen kann. Wird also die kastenförmige Höhlenpräparation nicht streng durchgeführt oder wird das Füllungsmaterial in Trichterform, sei es nach dem Boden oder nach der Öffnung der Höhle eingelagert, so ist die Grundlage für einen Misserfolg gegeben. Ferner muss das Füllungsmaterial, weil es keine Kohäsion des einzelnen Blattes besitzt, theoretisch und praktisch in jedem Falle vom Boden bis zur Oberfläche der Höhle reichen, damit der grösste Halt der einzelnen Lagen durch den gegenseitigen Druck unter sich und gegen die gesamten Höhlenwände durchgeführt wird.

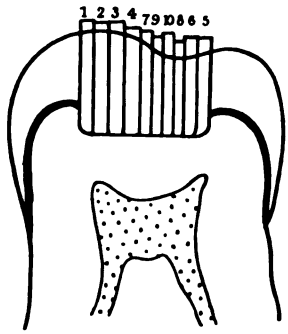


Fig. 7. Schema des Flächenbaues einer nonkohäsiven Blattgoldfüllung in der Kaufläche eines Molaren. Die Zahlen bedeuten in ihrer Reihenfolge die einzelnen Lagen oder Zylinder entsprechend der zeitlichen Einführung in die Höhle.

Was von der einzelnen Lage als Fläche gesagt wurde, gilt auch für den Zylinder, die Rolle oder den Block aus Gold oder Zinngold. Ich vermag deshalb auch nicht die neuerdings von Peckert empfohlene Methode des Goldfüllens mit nonkohäsivem Golde als richtiger anzuerkennen, welche darin besteht, dass die einzelnen Goldlagen nach ihrer Verwendung eine grosse Ähnlichkeit mit den Schalen einer Zwiebel haben. Diese Methode der nonkohäsiven Füllung soll derartig ausgeführt werden, dass zunächst ein ganz grosser Zylinder mit der Breitseite auf den Boden der Höhle gelegt wird, während seine beiden Enden die Seitenwände der Höhle bedecken. Weitere Zylinder sollen dann in gleicher Weise in die Höhle gepresst und es soll bis zum Schluss eine Tiefe der Kavität bewahrt werden, die das ursprüngliche Verhältnis zwischen Weite und Tiefe aufrecht erhält. Ich glaube mit Recht annehmen zu dürfen, dass besonders bei grösseren Höhlen die von John Tomes angegebenen Regeln bessere Resultate erzielen lassen, wenn also jeder verwandte Zylinder den Boden der Höhle erreicht und dieselben dabei vor allen Dingen an dem Grunde der Höhle gedichtet und eingekeilt werden.

Digitized by Google

Die kohäsive Methode lässt sich auf zwei Arten ausführen. Besonders in grösseren Höhlen können die einzelnen Lagen in vertikaler Richtung vom Boden der Höhle aus gegen die Seitenwände eingebaut werden, also ähnlich wie bei der nonkohäsiven Methode, nur dass von vornherein kohäsives Gold genommen wird und auch die erste Portion Goldes am Boden der Höhle in einem Unterschnitt oder Haftpunkt unverrückbar festgelegt wird. Die folgenden Lagen stehen aufrecht in der Höhle und werden im allgemeinen gegen die seitlichen Wände des Goldes gedichtet. Bei dieser Methode kann es allerdings leicht vorkommen, dass die Schlusssteine der Füllung in enge Spalten und Winkel einzulagern sind. Besonders Anfänger,

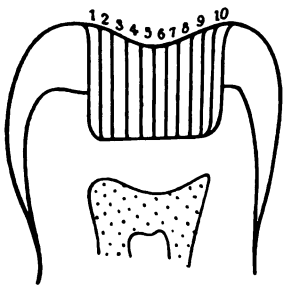


Fig. 8.

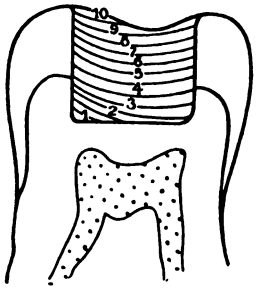


Fig. 9.

Fig. 8. Schema des Flächenbaues einer kohäsiven Blattgoldfüllung in der Kaufläche eines Molaren in vertikaler Ausführung der Lagen oder Zylinder. Die Zahlen bedeuten die zeitliche Einführung in der Reihenfolge der einzelnen Lagen.

Fig. 9. Schema des Flächenbaues einer kohäsiven Blattgoldfüllung in der Kaufläche eines Molaren in horizontaler Aufführung der Lagen oder Zylinder mit Aufsteigen derselben nach den Höhlenwandungen (konkaver Flächenbau). Die Zahlen bedeuten die zeitliche Einführung in der Reihenfolge der einzelnen Lagen.

welche nach dieser Methode arbeiten, haben Schwierigkeiten diese Spalten auszufüllen und erzielen dann leicht einen ungenügenden Randschluss an dieser Stelle.

Die zweite Art des kohäsiven Füllens ist der horizontale Aufbau vom Boden der Höhle aus. Nachdem wiederum die erste Lage Gold in Haftpunkten oder Unterschnitten unweigerlich festgelegt wird, geschieht der Aufbau nach dieser Methode in Lagen, welche wie die Steine einer Mauer vom Grunde aus aufgeführt werden. Die Flächenbildung kann hier auf das genaueste bis zum Höhlenrand an jedem einzelnen Punkte durchgeführt werden, ohne dass zu befürchten ist, dass irgendwo ein mangelhafter Randschluss entsteht. Geringe Erhöhungen und Vertiefungen werden immer entstehen, trotzdem wir uns bemühen werden, Flächen zu bauen. Ja wir werden gut tun, zu Gunsten einer der wichtigsten Notwendigkeiten einer guten Füllung bei der letztangeführten Methode von dem Prinzip der

Digitized by Google

ebenen Flächenbildung abzugehen und zwar zugunsten des Randschlusses, von welchem zuguterletzt der ganze dauernde Erfolg einer Füllung abhängt Um einen guten Randschluss zu sichern, wird man sich bemühen, die Flächen an den Rändern der Höhlen etwas aufsteigend zu machen. Man tut gut, beim Einfüllen der einzelnen Lagen das Gold bis zum Rande der Höhle in etwas gekrümmten und zwar niemals in konvexen, sondern stets in konkaven Flächen vom Boden her aufzuschichten und erst nach Erreichung der Ränder den Aufbau der natürlichen Form zu beginnen und zu vollenden. Ich persönlich ziehe diese Methode des Aufbaues einer kohäsiven Goldfüllung der anderen erwähnten vor. An Aproximalflächen wird man beide Arten vorteilhaft miteinander verwenden.

Wir sahen bei der Herstellung des Blattgoldes, wie ausserordentlich dehnbar das reine Gold ist. Es besitzt eine ganz besonders grosse Zerreissungsfestigkeit, welche bei der definitiven Formgebung durch unsere Füllungsmethoden von grossem Vorteile ist. Allerdings steht dieser Eigenschaft bei unserer Arbeit auch eine ziemlich bedeutende Härte gegenüber, welche der beabsichtigten bleibenden Formänderung des Materials, die nur durch eine Umlagerung der Moleküle erzwungen werden kann, entgegen. Die mechanische Technologie hat gefunden, dass, wenn man die Härte des Bleies zu 1,0 setzt, Zinn eine Härte von 1,7, Gold von 10,4, Silber von 13,0, Platin von 24,0 besitzt. Wir müssen also unter sonst gleichen Verhältnissen in bezug auf Dicke der genannten Metalle beim Gold eine bedeutendere Kraft zur Aneinanderlagerung gleichstarker Folien aufwenden, als beim Zinn. Naturgemäss können wir aber beim Füllen der Zähne über eine gewisse Kraftanwendung mittels Druck oder Schlag zur Vereinigung der Teile nicht hinausgehen. Sie würde sonst unbedingt zu einer dauernden Schädigung der Zahngewebe führen.

Es wird aus den eben gegebenen Darlegungen ohne weiteres verständlich, wie die natürliche Härte des Goldes es verhindert, solch dicke Folien anzuwenden, wie man es bei Zinn vermag. Die zulässige Kraft wird eine genaue Anpassungsfähigkeit und damit die nur so mögliche Erreichung einer neuen Kohäsion der Teile direkt verhindern. Mit Recht ist man deshalb von der Verwendung ganz schwerer Goldfolie Nr. 60 und 120 zumeist abgekommen. Andererseits erklärt sich aber auch aus der geringen Härte des Zinnes die grössere Leichtigkeit der Erzielbarkeit eines guten Randschlusses wie z. B. beim Zinngold, wobei das mit eingelagerte Gold durch seine grössere Härte eigentlich nur das stärkere Gerüst der Füllung gegen mechanische Einflüsse durch den Kauakt gegenüber einer einfachen Zinnfüllung darstellt.

Sehr dünne Folien anzuwenden ist dagegen ebenfalls nicht zweckmässig. Sie zerreissen nicht nur leicht bei der Verarbeitung, sondern blättern im Laufe der Zeit auch an der Oberfläche der Füllung leicht ab. Diese erscheint

Digitized by Google

dann trotz guter Dichtung unansehnlich, und zwar nach nonkohäsiver Methode gefüllt noch weit mehr, als nach kohäsiver. Man sollte deshalb für die erstere im allgemeinen die Folie Nr. 5 wählen.

Der verhältnismässig leichten Neigung zur Kohäsion genäherter Moleküle und damit der Möglichkeit der Wiedervereinigung von grösseren Goldteilen steht gewöhnlich noch eine andere Molekularkraft entgegen. Reines Gold hat wie alle übrigen festen Körper die Neigung, an seiner Oberfläche eine Kondensation gasförmiger Stoffe auszuüben. Man nennt den Vorgang Adsorption. Diese physikalische Molekularattraktion besteht in einer Verdichtung von Bestandteilen der Luft, also von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Wasser evtl. auch von anderen in ihr befindlichen Gasen, so z. B. von schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Besonders das letztgenannte Gas hat in ganz hervorragendem Masse die Eigenschaft, die Kohäsionskraft des Goldes aufzuheben. Die Zahnärzte haben es deshalb schon lange dazu benützt, ein absolut nonkohäsives Gold hervorzubringen. Bringt man z. B. einen Goldzylinder von höchster Kohäsivität in ein Gefäß, in welchem ein wenig Ammoniak sich befindet, so wird die Kohäsionskraft innerhalb kurzer Zeit gänzlich vernichtet. Man kann sich auf diese Weise nach Belieben rein kohäsives oder rein nonkohäsives Gold dem Bedürfnis der beiden Hauptmethoden in der Verarbeitung entsprechend herstellen. Als Regel für die Schnelligkeit und Leichtigkeit der Anziehung von Gasen aus der Luft durch das Gold kann man den Satz anerkennen: Die leichter kondensierbaren Gase der Luft werden in grösserem Masse niedergeschlagen.

Neben der Adsorption findet beim Golde auch eine gewisse Absorption statt, also ein Eindringen der Gase in das Gold selbst. Blattgold ist aussen von einer verdichteten Atmosphäre umgeben, enthält aber selbst im Innern eine Menge Gase, weil die Goldfolie in gewissem Masse porös ist. Je poröser das Gold ist, um so mehr Gase werden von der Oberfläche des Goldes adsorbiert. Wissen wir doch, dass Gold den Wasserstoff wenn auch lange nicht in so bedeutendem Masse wie Palladium, im Innern als Gas okkludiert. Die weitaus grösste Menge von Gasen nimmt das Schwammgold auf, weil es die grösste Oberfläche von allen Füllungsmaterialien bietet.

Alle Gase, auf der Oberfläche oder im Innern des Goldes kondensiert, wirken nun bei einer versuchten Vereinigung von Goldteilchen als Fremdkörper, genau so wie sichtbare feste oder flüssige Körper jeglicher Natur durch ihre Zwischenschaltung die Kohäsion derselben verhindern bzw. zerstören. Die kondensierten Gase beeinflussen die Goldteile also ebenso, als wenn man z. B. zwei erweichte Wachsstücke durch vorheriges Eintauchen in Wasser oder Oel unfähig macht, die beabsichtigte Kohäsion durch Druck auf die beiden Stücke herzustellen. Einen ähnlichen Widerstand setzt das Oxyd auf zwei zusammenzufügenden Eisenstücken der beabsichtigten Pro-

Digitized by Google

zedur des Schweissens entgegen. Das Oxyd wirkt als isolierender Fremdkörper und muss erst durch Hitze und Anwendung eines desoxydierenden Schweissmittels entfernt werden, ehe die Vereinigung gelingt. Unmittelbar nach der Präparation des Blattgoldes durch den Goldschläger zeigt dasselbe sogar einen gewissen Grad von Schweissbarkeit in kaltem Zustande. Es ist zunächst noch absolut rein. Diese ursprüngliche Kohäsivität wird jedoch durch den geschilderten Vorgang der Kondensation von Gasen auf der Oberfläche sehr bald zerstört. Die aus der Umgebung niedergeschlagenen Gase lassen sich zwar auf verschiedene Weise wieder mehr oder weniger gut entfernen. Es ist schon seit der Zeit der alten Zündhölzchen bekannt, dass vor allen Dingen Phosphor und Schwefel besonders schädlich sich erweisen, und die Kohäsivität ist bei einem Golde, welches mit diesen Substanzen näher in Berührung kommt, nur äusserst schwer wieder herzustellen. Man sollte sich deshalb auch hüten, das Gold in der Nähe von Cofferdam aufzubewahren.

Digitized by Google

IV. Die Herstellung und Ausnutzung der Kohäsion beim Goldfüllen.

Die weitaus gebräuchlichste Methode, um die Schweissbarkeit reinen Goldes in kaltem Zustande in vollem Umfange wieder herzustellen, ist die Austreibung der Gase durch Anwendung grösserer Hitzegrade. Die Kohäsivität kann zwar auch hergestellt werden durch Auskochen des Goldes in stark verdünnter Schwefelsäure, wie es Coates angegeben hat. Ja durch einfaches Abreiben mit frischgeglühtem Tripel können die Gase von der Oberfläche entfernt werden. Das sind deutliche Beweise dafür, dass die Kohäsivität des Goldes nur davon abhängt, ob jeder Fremdkörper von seiner Oberfläche entfernt ist.

Für die Praxis wird man für die Reinigung der Oberfläche des Goldes von Gasen zur Erzeugung der Kohäsion der Anwendung trockener Hitze allgemein den Vorzug geben. Versuche im Thermostaten ergaben, dass Blattgold bei einer Erhitzung auf 180° Celsius beginnende Spuren, bei 210° aber schon ein deutliches Kohäsionsvermögen zeigt, welches sich bei höherer Erhitzung immer mehr steigert. Bei der Temperatur des schmelzenden Zinkes (412°) ist die Kohäsion eine sehr gute, zumal wenn das Gold längere Zeit auf Goldglühapparaten erhitzt wird. Black hält im allgemeinen die Erhitzung des Goldes bis auf Rotglut für unbedingt nötig, weil die Gase sonst nicht vollständig ausgetrieben würden. Ich kann dieser Anschauung nicht unbedingt zustimmen. Der Autor verwirft sogar den Gebrauch der Pinzette zum Aufnehmen des Goldes, weil ein Teil derselben zwischen den Branchen oder ganz nahe an ihnen läge und nicht genügend auf Rotglühhitze erhitzt würde, um ganz kohäsiv zu werden. Die enorme Wärmeleitung des Goldes dürfte jedoch meines Erachtens in Wirklichkeit diesen Einwand hinfällig machen, zumal man sich beim Aufnehmen mit der Pinzette hüten soll, das Gold irgendwie in grösserem Umfange anzufassen und festzuhalten. Denn sonst wird man die gegebene Grundform des Goldes von vornherein unnütz deformieren, wodurch eine falsche Einlagerung in die Höhle gegeben ist. Der unbedingt sichere Halt, welcher beim Aufnehmen des Goldes mit einer guten Pinzette gewährleistet wird, macht das Anfassen selbst eines Goldzylinders geschweige denn eines Blattgoldstreifens in einem grösseren Umfange vollständig unnötig. Das Zulegen mit der Pinzette hat aber bei jeglicher Methode des Goldfüllens den sehr grossen Vorzug, dass man das Stück Gold nicht nur an jede beliebige

Digitized by Google

Stelle mit grösster Leichtigkeit hinführen, sondern auch von vornherein so lagern kann, wie es das Fortschreiten im Aufbau der Füllung gerade erfordert. Ein Zulegen mit Stopfern, wie es heute noch zumeist geschieht, ist dem gegenüber mindestens bei der Verwendung von gerolltem Golde durchaus von Nachteil. Gelegentlich ist sogar ein wiederholtes Aufnehmen eines Zylinders oder einer Rolle nötig, wenn man Stopfer dazu verwendet. Durch die lokale Zusammenpressung und vor allem durch die Durchstechung der zahlreich übereinander liegenden Lagen solcher Präparate, welche naturgemäss dann auch nicht mehr parallel liegen, werden grosse Ungleichmässigkeiten in der Lagerung erzeugt und der theoretisch wie praktisch notwendige Flächenbau der einzelnen Goldlagen gestört. Wird schon der Goldzylinder vom Goldstopfer durch das Aufnehmen von seiner Längsseite her in seiner inneren Struktur deformiert, so ist das Durchstechen desselben von der Breitseite vollständig zu verwerfen. Die beifolgende Fig. 10 zeigt die Zerrung des Materiales in der Richtung der eingeführten Stopferspitze und die erfolgende schädliche Zusammenstauchung des Goldes ganz deutlich. Ein solcher Zylinder muss ja auf der Oberfläche bei der weiteren Verarbeitung Unregelmässigkeiten darbieten, die den idealen Flächenbau entschieden vereiteln. Beide Arten des Aufnehmens mit dem Stopfer können sich jedenfalls bezüglich der Sicherheit des Hinlegens an einen bestimmten Ort keinesfalls dem Zulegen mit der Pinzette an die Seite stellen. Nicht selten rutschen sogar die Zylinder bei schwierigeren und unzugänglicheren Höhlen vom Stopfer herunter. Eine schwere und doch dabei äusserst leicht gehende Pinzette ohne Zähne dagegen nimmt das Gold mit Leichtigkeit auf und bringt es sicher an den bestimmten Platz, selbst wenn man denselben mit Hilfe des Spiegels erreichen muss. Ich kenne bei dem Zulegen des Goldes mit der Pinzette überhaupt kein Abfallgold!

Fig. 10. Ein Herbstscher Goldzylinder von einem spitzen Haftpunktstopfer durchbohrt zur Einführung des Goldes in die Zahnhöhle. Man sieht die seitliche Zusammenpressung und die Zerrung des Goldes nach der Einsetzstelle zu deutlich abgeprägt.

Die Gegner des Aufnehmens des Goldes mit der Pinzette haben behauptet, dass durch das Wechseln der Instrumente viel Zeit verloren ginge.

Digitized by Google

Tatsächlich ist das durchaus nicht der Fall. Denn durch das richtige Zulegen mit der Pinzette wird diese Zeit zum mindesten bei schwierigeren Füllungen völlig wieder eingeholt, selbst wenn man die Instrumente fortwährend wechseln würde. Man kann aber auch den Austausch der Instrumente um die Hälfte herabsetzen, wenn man sich einen Handgriff angewöhnt, den ich beifolgend abbilde. Der Goldzylinder wird dabei mit der Pinzette zart gefasst, gewärmt auf den bestimmten Platz gebracht und auf die schon kondensierte Goldfläche glatt und flach aufgedrückt. Die Pinzette wird wieder neben den Goldbehälter auf den Instrumententisch gelegt und der Hammer- oder Handstopfer tritt nun in Tätigkeit. Er wandert aus der Schreibfederhaltung in die nebenbei abgebildete Stellung zwischen die dritten Phalangen des Zeige- und Mittelfingers. Diese Finger ermöglichen es gemeinsam mit dem Daumen, neues Gold wieder mit der Pinzette aufzunehmen. Nach dem Zulegen des Goldes wiederholt sich derselbe Vorgang, so dass der Stopfer während der ganzen Füllung nicht aus der Hand gelegt zu werden braucht oder ein Hindernis für das Zulegen durch die Pinzette bildet.

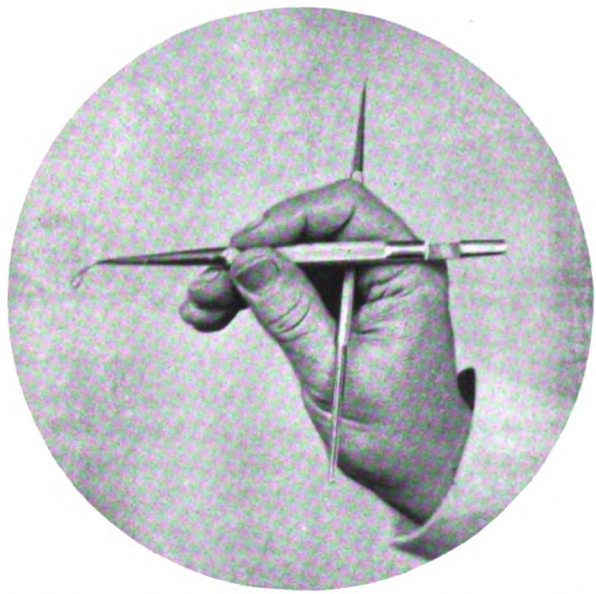


Fig. 11. Haltung eines Hammerstopfers während der Zuführung eines Goldzylinders durch die Pinzette, ohne dass ein Ausderhandlegen des Hammerstopfers während der Arbeit nötig ist.

Dem Einwand Blacks, dass das Gold beim Auffassen mit der Pinzette ungleichmässig erwärmt würde, kann man durch Wärmen des Goldes auf einem der gebräuchlichen Goldglühapparate begegnen. Allerdings haben die meist aus Glimmer bestehenden Wärmeplatten den Nachteil, dass die einzelnen Goldzylinder leicht gegeneinander rollen und schon vorher durch die erzeugte Kohäsion zusammenhaften. Mein Goldglühapparat besteht deshalb aus einer Feinsilberplatte, in welcher regelmässige Vertiefungen für die einzelnen Goldzylinder eingeprägt sind. Vor dem Erwärmen werden die Zylinder schnell in die einzelnen Fächer eingeordnet, so dass eine Berührung derselben untereinander gar nicht stattfinden kann. Die

Digitized by Google

Feinsilberplatte bedingt durch ihre schnelle und gleichmässige Erhitzung ein ausserordentliches Kohäsionsvermögen der einzeln liegenden Zylinder. Zumal wenn die Platte längere Zeit erhitzt wird, zeigt solches Gold die bekannte Eigenschaft einer scheinbaren, in vorliegendem Falle sogar einer ausnehmenden Härte. Diese Härte ist in Wirklichkeit nur der Ausdruck höchster Kohäsivität aller einzelnen Lagen des Goldzylinders untereinander, welche jedem Versuch einer Verschiebbarkeit derselben gegeneinander den grössten Widerstand leistet. Solches Gold ist vor allen Dingen als Schlussstein bei Füllungen zu verwenden, welche der Einwirkung des Kauaktes ausgesetzt sind. Deshalb ist es auch für den Aufbau von Schneidezahnecken ausserordentlich gut zu verwerten.

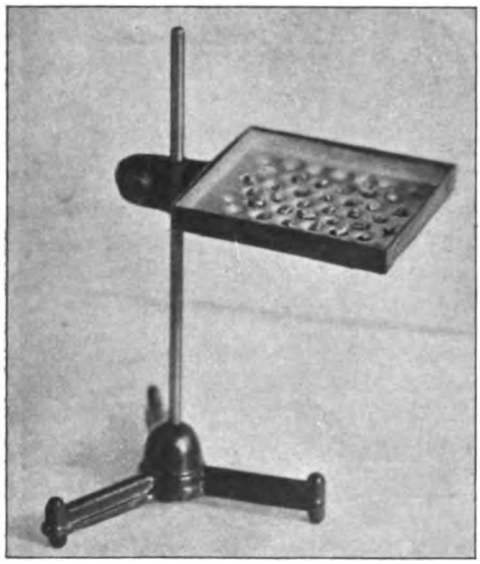


Fig. 12. Goldglühapparat zur gleichmässigen Erhitzung von 50 Goldzylindern, welche jeder für sich in einer Ausbuchtung der Feinsilberplatte gelagert werden und deshalb beim Kohäsivwerden nicht aneinanderhängen können.

Für grossen und breiten Flächenbau können die runden Goldzylinder vor dem Glühen vorteilhaft auf die halben Durchmesser — bei grösserer Anzahl gleichzeitig zwischen zwei reinen Glasplatten — zusammengepresst und alsdann auf dem beschriebenen Apparat gemeinsam gewärmt werden. Mit der flachen Breitseite alsdann gegeneinander gebaut, gestatten sie ohne weiteres Durchziehen jedes einzelnen Zylinders durch die Flamme ein sehr schnelles Arbeiten, zumal das Material nun auch ganz gleichmässig kohäsiv gemacht ist. Die Erhitzung der Feinsilberplatte kann auch durch einen Bunsenbrenner erfolgen, so dass der behauptete schlechte Einfluss des Leuchtgases bei direkter Durchführung des Goldes vermieden wird.

Endlich muss noch ein weiterer grosser Nachteil des direkten Aufnehmens des Goldes mit dem Stopfer hervorgehoben werden. Wird die von Black erhobene Forderung, dass das Gold bis zur Rotglühhitze erhitzt werden soll, beim Aufnehmen des Goldes durch den Stopfer wirklich durchgeführt, so wird der letztere in seiner Struktur und in seiner Zähnelung sehr bald im höchsten Grade nachteilig beeinflusst. Der Stahl wird weich, die Zähne nutzen sich ab, sie legen sich um, der Stopfer „hakt“ und wir werden noch späterhin sehen, zu welchen schweren Nachteilen die un-

Digitized by Google

bedingt eintretende Verschlechterung der Stopferspitzen führt. Hier sei nur kurz bemerkt, dass eine gute Zähnelung der Stopferspitzen unbedingt zu einer guten Vereinigung der einzelnen Goldlagen gehört und alle Methoden, welche ohne eine gute Zähnung der Stopfer arbeiteten, sich in der Praxis nicht bewährt haben.

Dazu gehört das vorgeschlagene Goldfüllen mit glatten Stopferspitzen nach Bonwill sowie die Herbstsche Methode der Rotation, bei welcher zunächst eine gute Kohäsivität des Goldes durch einfache Reibung glatter Bohrmaschineninstrumente direkt erzeugt und ein scheinbar guter Aufbau der Füllung erzielt wurde. Auch hier wurden die Gase durch einfache Friktion der Instrumente entfernt, sozusagen heruntergewischt. Später stellte es sich jedoch heraus, dass die so erzeugte Kohäsion nicht eine derartig dauernde war, dass dadurch eine weitere mechanische Vereinigung der Goldlagen mittels scharfgezahnter Instrumente, wie sie gute Stopferspitzen darstellen, entbehrt werden konnte.

Das Gold darf schon beim Einbringen in die Höhle nicht deformiert, nicht „gequält" werden. Die bestimmte Lagerung der Teile, wie sie vom Fabrikanten bei der Vorpräparation des Materiales angeordnet ist, soll also beim Einbringen des Füllungsmateriales nicht unnötig verändert werden. Ist es aber nötig z. B. in engere Zwischenräume einen Zylinder unbedingt hineinzubringen, so muss eine notwendige Formveränderung desselben unbedingt vor der Erhitzung geschehen, denn sonst wird das Gold unnötigerweise gestaucht und diese neue Form kann gewöhnlich nicht so der schon geschaffenen Oberfläche angepasst werden, wie es theoretisch und praktisch erforderlich ist.

Wir kommen nun zu der Besprechung der physikalisch-technischen Bedingungen für das Festhalten der Goldfüllung in der auszufüllenden Höhle. Da das Blattgold, wie wir gesehen haben, nicht die geringste Spur von Adhäsionskraft an andere Körper somit auch nicht an das Zahnbein besitzt, muss auch für das kohäsive Goldfüllen beim Beginn das Prinzip der Einkeilung oder Stauchung des Blattgoldes auf dem Boden der gesamten Höhle oder, wenn sie grösser ist, zunächst in einem Abschnitt derselben ausgeführt werden. Es müssen deshalb künstliche Halt- oder Haftpunkte, Unterschnitte oder Winkel auf dem Boden der Höhle angebracht werden, in welchen die ersten Portionen des kohäsiven Goldes unweigerlich wiederum allein durch Einkeilung festgelegt werden müssen. Dieses Füllen der Haftpunkte usw. wird zunächst am besten mit Handdruck geschehen, dem der Hammerschlag folgen soll. In vielen Fällen, besonders bei kleineren und kastenförmig präparierten Höhlen wird auch selbst weniger kohäsives Gold sehr bald durch Stauchung der Partien gegen den Boden und die Seitenwände unverrückbar festliegen. Wo aber grössere Höhlen einen Anfangspunkt bedingen oder wo gar die Höhlenform, wie

Digitized by Google

es bei grossen Aufbauten oft der Fall ist, nicht allein die Füllung sicher dauernd festhält, sondern jeder weitere künstliche Halt nicht nur wünschenswert, ja direkt notwendig ist, werden auch die Haftpunkte, Unterschnitte und Winkel am Boden der Höhle sogleich mit Gold von grösster Kohäsivität ausgefüllt werden müssen. Ringförmige Unterschnitte werden dabei die Retention der Füllung am besten sicher stellen. Ist jedoch ein Winkel oder ein Haftpunkt auf dem Boden der Höhle nur in einem Teile derselben möglich, so wird auch hierdurch der dauernde Halt der Füllung gesichert, wenn von vornherein mit kohäsivem Golde in dem Haftpunkt usw. angefangen wird. Gezwungen ist man zur Anlage von solchen eigentlichen Haftpunkten, wenn man durch Unterschnitte die Seitenwandung der Höhle allzusehr schwächen würde. Bei Aufbauten von Schneidezahnecken mit lebenden Pulpen erachte ich in den weitaus meisten Fällen die Anwendung von eigentlichen Haftpunkten für die Füllung und deren Ausfüllung mit kohäsivem Golde von Anfang an zu einem dauernden Erfolge für unumgänglich nötig. Jedenfalls wird die sofortige Verwendung rein kohäsiven Goldes in den Haftpunkten und Unterschnitten der Beanspruchung auf Scher- und Schubfestigkeit den wünschenswerten stärkeren Widerstand leisten, als wenn die Kohäsion des Goldes beim Beginn der Füllung nicht im grössten Masse ausgenutzt wird. Aus diesem Grunde kann ich der vielfach geübten, auch noch gelehrten Methode, Haftpunkte und Unterschnitte von grösseren durch den Kauakt beanspruchten Füllungen mit ungeglühten Zylindern usw. anzufangen und auszufüllen, nicht zustimmen. Die Verteidiger dieser Anfangspunkte behaupten zwar, dass man auf diese Weise das Gold leichter und besser in die künstlich geschaffenen Haftpunkte und Unterschnitte einführen und befestigen könne. Das trifft aber im allgemeinen nur zu, wenn wie gewöhnlich in solchen Fällen der Unterschnitt beziehungsweise Haftpunkt mit unverhältnismässig grossen Stücken Goldes ausgefüllt wird. Quält man das Gold nicht durch unnötige Stauchung beim Einführen und führt man das letztere mit der Pinzette unter Zuhilfenahme eines Handstopfers etwa Nr. 7 oder 8 zu, so kann man mit Leichtigkeit auch geglühte Goldzylinder in jeden gebohrten Haftpunkt oder Unterschnitt stopfen und festlegen. Bedingung ist allerdings dabei besonders bei Ausfüllung von Haftpunkten, dass der Stopfer im Querschnitt kleiner ist als der Bohrer, mit dem der Haftpunkt geschaffen wurde.

Der Vorteil einer Füllung, deren Haftpunkte von vornherein mit stark kohäsiv gemachtem Golde ausgefüllt werden, ist einleuchtend zu demonstrieren, wenn man zwei in verschiedener Richtung gebohrte Haftpunkte mit ungeglühtem und mit geglühtem Golde füllt. In ersterem Falle lässt sich die durch Gold ausgeführte Verbindung mit Leichtigkeit von den gefüllten Haftpunkten entfernen, mag sie noch so gut durch Handdruck und Hammer-

Digitized by Google

schlag auf die Haftpunkte gesetzt sein. Werden die Haftpunkte dagegen sofort mit kohäsivem Golde gefüllt und die Verbindung durch ein gleiches Zwischenstück hergestellt, so bedarf es einer grossen Kraftanstrengung mit dem Instrument, um diese Grundlage für den übrigen Aufbau der Füllung von den ausgefüllten Haftpunkten zu entfernen. Es hat also in Wirklichkeit recht wenig Zweck, für Füllungen, die sich einigermassen auch nur auf Haftpunkte stützen sollen, letztere anzulegen, um sie alsdann mit nonkohäsivem Golde auszufüllen, welches ja doch keine innige Verbindung im Sinne kalter Schweissbarkeit herstellen kann.

Ein einfacher Versuch auch ausserhalb des Mundes bezüglich der Kohäsionskraft des Goldes belehrt uns ebenfalls über die einschlägigen physikalischen Bedingungen. Legt man auf einen ungeglühten Goldzylinder einen geglühten und drückt ihn fest, so sind die beiden Zylinder mit Leichtigkeit durch einen geringen Druck oder Zug zu entfernen, während beim Glühen beider Zylinder eine beabsichtigte Trennung oft sogar zur Zerreissung der Zylinder an anderer Stelle führt.

Digitized by Google

V. Die technologische Verbindung der Goldteile und die Wirkung der dafür gebräuchlichen Instrumente.

Ein äusserst wichtiger Faktor für die Haltbarkeit einer Goldfüllung ist die grösstmöglichste Dichtigkeit ihrer Masse, welche gleichbedeutend ist mit der engsten Aneinanderlagerung der Moleküle, wie sie beim gegossenen oder gewalzten Golde in der denkbar besten Form vorhanden ist. Durch keine unserer bisherigen Methoden des Goldfüllens ist nun eine solche ideale Dichtigkeit des Materials zu erreichen, wie sie das gegossene Gold aufweist. Von verschiedenen Fachgenossen ist das spezifische Gewicht von Goldfüllungen, welche nach den gebräuchlichsten Methoden gemacht wurden, bestimmt worden. So fand z. B. der ältere Bödecker das spezifische Gewicht 18 bei Goldfüllungen, welche mit dem elektrischen Hammer gemacht wurden. Handdruck allein ergab nur Füllungen von dem spezifischen Gewicht von $13^1/_4$. Nach der Herbstschen Methode konnte dieselbe Höhle bis zu derselben Dichtigkeit und gleichem Gewicht gefüllt werden, wie nach der Methode mit dem elektrischen Hammer, die man bisher von allen Methoden als diejenige bezeichnet hat, welche die dichtesten Füllungen ergibt. Auch Black hat in umfangreichen Untersuchungen festgestellt, dass das spezifische Gewicht des Goldes bei allen im Munde gemachten Goldfüllungen bedeutend unter dem spezifischen Gewicht des gegossenen Goldes liegt. Solche Füllungen erreichen nach ihm sogar im günstigsten Falle nur das spezifische Gewicht von 16,79, ja sie wiesen durchschnittlich nur ein spezifisches Gewicht von 15,94 auf, so dass von vornherein ein gewaltiger Unterschied gegenüber dem gegossenen Golde vorhanden ist.

Nach Black ist es ein Erfordernis für einen Dauererfolg, dass die Goldfüllung wenigstens ein spezifisches Gewicht von 15 hat. Er meint, dass mit einer solchen Dichtigkeit verhütet werden kann, dass die Füllung selbst Flüssigkeiten aufsaugt. Letzteres sei bei einem spezifischen Gewicht unter 15 mit ziemlicher Sicherheit zu erwarten, auch wenn nur irgend ein Teil der Füllung unter dieser Dichte bliebe. An derartigen älteren Füllungen könne man beobachten, dass sie teilweise von selbst blättern, teils mit grosser Leichtigkeit durch einen Exkavator stückweise abgebröckelt werden können.

Die möglichste Aneinanderlagerung der einzelnen Teile einer nonkohäsiven Füllung ist ebenfalls in hohem Grade wünschenswert. Der Er-

Digitized by Google

folg einer rein kohäsiven Füllung hängt aber noch viel mehr von dieser Vorbedingung ab, denn durch den möglichsten physikalischen Zusammenhang der Moleküle wird erst die für den dauernden Erfolg der Füllung notwendige Festigkeit bedingt.

Die Festigkeit im physikalischen Sinne ist bekanntlich der Widerstand der Körper gegen die Aufhebung der Kohäsion seiner Teile. Die Füllungen werden bezüglich ihrer Festigkeit teilweise auf reinen Druck beansprucht, wie es z. B. bei Kauflächenfüllungen der Fall ist, teils aber auch auf Scher- oder Schubfestigkeit, wobei gewisse Teile der Füllung sehr stark auf Zug beansprucht werden. Die Neigung zur Abscherung des Füllungsmaterials erfolgt hauptsächlich bei Aufbauten an den Approximalflächen der Bikuspidaten und Molaren. Denn der Druck, welcher von den Antagonisten auf die seitliche Fläche jedes Backenzahnes ausgeübt wird, bedingt die Erzeugung einer entgegengesetzt gerichteten Kraft, welche sich auf eine grössere Approximalfüllung (Konturfüllung) überträgt, und an der Oberfläche auch die Basis beansprucht. Es werden somit starke Ansprüche an die Homogenität des Füllungsmaterials, aber auch an seine Verankerung in der Zahnmasse selbst gestellt.

Das Füllungsmaterial muss also Arbeitsfestigkeit und Ursprungsfestigkeit besitzen. Sobald auch nur eine Art dieser beiden Festigkeiten bei einer Füllung ungenügend ist, wird ein Misserfolg in ihrer Haltbarkeit auftreten. Die Ursprungsfestigkeit einer Füllung lässt sich in den weitaus meisten Fällen durch die Höhlenform, eventuell durch die Unterschnitte, Haftpunkte und Winkel, sowie bei grossen Konturfüllungen, welche von der Approximal- zur Kaufläche übertreten, durch einen schwalbenschwanzförmigen Ausschnitt in der letzteren hinreichend sichern.

Eine Homogenität der Füllung durch die Kohäsion aller Moleküle des Materials ist, wie wir gesehen haben, niemals in idealer Weise zu erreichen, weil eine im Munde gefertigte Füllung aus Blattmetall nicht das spezifische Gewicht erreichen kann. Immer sind zwischen den einzelnen Lagen des Füllungsmateriales noch mikroskopisch kleine Zwischenräume, welche sich durch keine bisher bekannte Arbeitsmethode beseitigen lassen.

Aus diesen Betrachtungen geht schon theoretisch hervor, dass die Versuche mit glatten Instrumenten, sei es z. B. durch Hammerstopfer nach der von Bonwill angegebenen Methode, sei es durch Handdruck mittels glatter Bohrmaschineninstrumente nach Herbst von vornherein überhaupt nicht zu einem idealen Erfolge führen konnten. Die in der Praxis gezeitigten Resultate dieser Methoden haben diese theoretischen Voraussetzungen später bestätigt.

Glatte Instrumente können bei ihrer Anwendung nur als Polierer die Oberfläche einer fertigen Füllung kondensieren, aber niemals die erstrebenswerte notwendige Kohäsion der Teile beim Aufbau einer Füllung vollkommen

Digitized by Google

vermitteln. Ebenso können wohl die glatten Instrumente einen ganz hervorragenden Randschluss durch Ziehen und Drücken des Goldes hervorbringen, aber die im Munde anwendbare Kraft kann bei diesen Instrumenten nicht dazu dienen, grössere Flächen der einzelnen Teile des Füllungsmateriales so miteinander zu verbinden, dass die Vereinigung der Teile in genügender Weise erfolgt. In der Praxis ergab es sich, dass solche Füllungen mit der Zeit durch Auf- und Abblätterung der einzelnen Lagen zugrunde gingen. Das galt besonders für diejenigen Füllungen, welche dem Kaudruck ausgesetzt waren.

Um eine genügende Dauerhaftigkeit einer Füllung aus Blattmetall zu ermöglichen, ist eine bestimmte Festigkeitsbedingung notwendig, welche einer unerwünschten Formveränderung dauernd entgegentritt. Nachdem wir gesehen haben, dass die einfache Kohäsionskraft der einzelnen Teile der Füllung in idealer Weise durch bisher bekannt gewordene Arbeitsmethoden nicht hergestellt wird, weil sie keine vollständige Homogenität des gesamten Materials zulässt, so müssen, um die Festigkeitsbedingung der Füllung dennoch zu erreichen, unbedingt weitere Vereinigungsmittel der einzelnen Teile, aus welchen sie besteht, zu Hilfe genommen werden. Seit langer Zeit hat man für diesen Zweck die Zahnung der Stopferspitzen eingeführt und angewendet. Die Wirkung einer gezähnten Stopferspitze beim Aufbau einer Blattfüllung besteht einerseits in der Vergrösserung der gegebenen Fläche und anderseits in der Vereinigung des nachfolgenden Metalles durch Eintreibung des neu zugeführten Materiales in die vorhergehende Metallschicht. Werden scharfe Spitzen, aus denen die einzelnen Zähne bestehen, angewendet, so tritt infolge der Dehnbarkeit des Materiales eine förmliche Verzahnung der beiden gegeneinander gearbeiteten Flächen ein. Dadurch wird unter den beiden Teilen eine ganz neue rein mechanische Verbindung geschaffen, welche vor allem einer Abscherung der Flächen voneinander einen sehr grossen Widerstand leistet. Theoretisch und praktisch geht daraus schon mit Sicherheit hervor, dass, je schärfer die Zähne des Stopfers ausgeprägt sind, um so besser auch diese mechanische Vereinigung der Teile stattfindet. Durch diesen Vorgang werden die mangelnde ideale Homogenität einer solchen Füllung und die dadurch entstehenden Fehler in bedeutendem Masse herabgedrückt und bei Durchführung dieses Prinzipes auf die gesamten Lagen der Füllung eine sehr gute Verbindung sämtlicher Teile gesichert. Dieses rein technische Mittel zugleich mit der künstlich aufs Höchste gesicherten Kohäsion des Goldes vereinigt die Teile so innig, dass man bekanntlich aus gut ausgeführten kohäsiven Goldfüllungen Blech oder Draht anfertigen kann.

Zur näheren Erläuterung der Bedeutung der Zahnung bei Goldstopfern wollen wir letztere zunächst beim Gebrauch für die nonkohäsive Füllung besprechen. Würde man bei dieser die Grundregel durchaus einhalten

Digitized by Google

können, dass jede Lage Gold vom Boden zur Oberfläche reichte und senkrecht zum ersteren stände, dabei alle Goldzylinder durch Einkeilung gegen die Wände gepresst würden, so wäre theoretisch eine Verzahnung der einzelnen Teile durch die gebräuchlichen sehr langen Stopferspitzen nicht nötig. Leider ist das technisch durchaus nicht möglich, sondern immer nur anzustreben. Auch ist zu bedenken, dass die senkrecht in die Höhe gestellten Zylinder — besonders nach dem Zusammenpressen — nicht so elastisch sind, dass sie sich gegenseitig in idealer Weise allein durch seitlichen dauernden Druck auf ihrem Platz erhalten. Man muss sie deshalb ausserdem noch mechanisch miteinander verklammern. Hierfür werden mit Recht Stopfer mit verhältnismässig langen und scharfen Spitzen empfohlen. Dieselben dienen im wesentlichen dazu, durch Handdruck eine sofortige tiefgehende Verbindung mittels seitlicher Verzahnung grösserer Stücke beim eigentlichen Aufbau herzustellen. Mit scharf- und langgezahnten Stopfern gelingt es besser, die losen Zylinder oder gefalteten Streifen besonders am Boden gegeneinander zu fixieren. Diese Verzahnung durch seitlichen Druck verhindert auch das spätere Verschieben und die Lockerung der einzelnen Lagen, wodurch ja alsbald auch die ganze Füllung — vom seitlichen Druck aller Teile entlastet — herausfallen würde. Eine nonkohäsive Füllung auf der Oberfläche mit stark gezahnten Stopfern zu bearbeiten, ist dagegen vollständig unnötig, ja direkt schädlich, weil dadurch nur schlecht zu entfernende Eindrücke der starken Zähne auf dem Golde entstehen würden. Viel besser ist es, nonkohäsive Füllungen mit vollständig glatten Stopfern „glatt“ zu klopfen, wodurch die Oberfläche des Goldes mindestens ebensogut kondensiert wird. Die Schlagpolierer der Bohrmaschine wirken in ähnlicher Weise.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Gebrauch von kohäsivem Golde. Hier muss der Stopfer zum reinen Flächenbau angewendet werden. Er soll in einem Zuge über die Fläche hinübergeführt werden und dabei jeden einzelnen Punkt des neuaufgelegten Materiales nicht allein berühren, sondern auch dichten, so dass wiederum eine neue harte Fläche entsteht, welche zur Aufnahme weiteren Materiales geeignet ist. Aus diesen Gründen dürfen die Zähne der Goldstopfer, welche für kohäsives Gold gebraucht werden, nur klein sein. Anderseits ist es aber eine absolute Notwendigkeit, dass die kleinen Zähne scharf ausgeprägt und in regelmässiger Form hergestellt sind. Sonst wird die Führung des Stopfers in der Fläche ganz bedeutend erschwert, und die Oberfläche des neugedichteten Goldes erscheint unregelmässig und verhältnismässig glatt.

Ich gab oben die theoretischen Gründe an, warum ganz besonders beim kohäsiven Gold neben der Verwendung der Molekularkraft noch die mechanische Verzahnung der einzelnen Lagen eine absolute Notwendigkeit ist. Sicherlich ist bis auf den heutigen Tag im allgemeinen viel zu wenig

Digitized by Google

Wert auf die tadellose Herstellung und die dauernd gute Beschaffenheit der Goldstopfer für kohäsives Gold gelegt. Offenbar ist die Herstellung dieser scharf gezahnten Stopfer eine technisch schwierige Leistung, denn viele Fabrikanten liefern noch heute direkt unbrauchbare Instrumente.

Jeder einzelne Zahn eines Goldstopfers soll eine scharf ausgeprägte Pyramidenform bilden und an Grösse allen übrigen vollständig gleich sein. Ich gebe in Fig. 13 das Bild eines gut gezahnten Fussstopfers Whiteschen Fabrikates wieder, welcher als Muster für die vorher genannten Bedingungen gelten kann. Die dreieckigen Begrenzungsflächen erscheinen bei der Vergrösserung nahezu vollständig gleichmässig und alle Kanten sind scharf

Fig. 13.

Fig. 14.

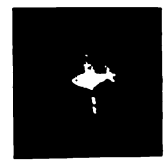


Fig. 15.

Fig. 13. Stopffläche eines neuen tadellosen Schuhstopfers mit stark ausgeprägten Zähnen.

Fig. 14. Ein neuer Schuhstopfer schlechten Fabrikates, welcher von vornherein eine höchst mangelhafte Zähnelung und einen falschen schrägen Haupteinschnitt zeigt.

Fig. 15. Die Stopffläche eines Haftpunktstopfers in neuem tadellosen Zustande mit scharf begrenzter Zahnung. (White-Spitze Nr. 8.)

ausgeprägt. Man vergleiche nun einmal ein Instrument, wie es die Fig. 14 wiedergibt. Dieser Stopfer zeigt einen noch dazu in der Längsrichtung schräg verlaufenden dabei viel zu tiefen Einschnitt, wodurch die Flächenführung ganz bedeutend erschwert ja unmöglich wird. Die einzelnen Zähne sind ausserdem noch im höchsten Grade unregelmässig gestaltet, sie besitzen rundliche Ecken, und die Spitzen der Zähne sind ebenfalls ganz unscharf ausgebildet. Ein solches Instrument ist direkt für den Gebrauch und den Erfolg ganz unzweckmässig.

Ist schon für den Fussstopfer eine gute Zahnung in hohem Grade wünschenswert, so ist sie für das Füllen der Haftpunkte und Unterschnitte unbedingt notwendig. Man läuft sonst Gefahr, dass ein solcher Haftpunktstopfer

Digitized by Google

durch seine schlechte Verzahnung die Goldteile des Haftpunktes mit denjenigen der Hauptmasse der Füllung ganz ungenügend verbindet. Wir sehen in Fig. 15 den Stopfer Nr. 8 des Whiteschen Stopferspitzensatzes wiederum mit scharfer Ausprägung der Flächen und Ecken. Ein solcher Stopfer ist in einer solchen Ausführung selbst noch zur Flächenführung geeignet. Gute Stopferspitzen verlieren aber allmählich durch den Gebrauch ihre stark ausgeprägten, regelmässigen Formen. Die Härte des Stahles ist nicht so bedeutend, als dass nicht allmählich eine Deformation der Spitzen eintreten wird. Ganz besonders ist das der Fall, wenn der Stopfer bei der Arbeit unachtsamerweise mit dem Schmelze in Berührung kommt. Die Spitzen lègen sich um und der Stopfer reisst das neu zugelegte Gold bei der Überführung über die Fläche sogar wieder heraus. Oder seine Spitzen nützen sich direkt ab und bilden kugelförmige unregelmässige Vorsprünge, die für die beabsichtigte Verzahnung durch die Spitzen vollständig unbrauchbar sind. Selbst wenn man den Schlag auf den Schmelz tunlichst vermeidet, leidet ferner ein Goldstopfer für kohäsives Gold innerhalb verhältnismässig kurzer Zeit bedeutend, wenn die schon geringere Härte seiner Zähne durch Erhitzung des Instrumentes beim Füllen herabgesetzt wird. Vielfach ist es gebräuchlich, ja es wird so gelehrt, man solle das Gold mit einem feinen spitzigen Stopfer — womöglich mit dem Haftpunkt- und Unterschnittsstopfer — aufnehmen, es durch die Flamme führen und mit demselben Instrument kondensieren. Theoretisch und praktisch soll nun das Gold zur Erzeugung der Kohäsivität viel höher erhitzt werden als die Temperatur beträgt, in welcher der Stopfer gehärtet, beziehungsweise angelassen ist. Bringt man das Gold gar zur Rotglühhitze, wie es manche Autoren unbedingt vorschreiben, so beträgt die Differenz sogar viele hundert Grade über den ursprünglichen Härtegrad des Stopfers. Die Spitzen desselben werden infolgedessen vollständig weich, legen sich in kurzer Zeit um und werden sogar so abgeplattet, dass von der beabsichtigten Verzahnung der Flächen bald absolut keine Rede mehr sein kann. Ich gebe in Fig. 16 das Bild eines ursprünglich guten Haftpunktstopfers, der eine Zeit lang von einem Studierenden zur Aufnahme des Goldes und nachfolgender Kondensierung desselben benutzt wurde. Die Zahnung ist nahezu vollständig verloren gegangen. Das Gold glänzt direkt, wenn es mit einem solchen Stopfer kondensiert wird und die Kohäsion der Teile ist oft eine ganz illusorische. Fig. 17 zeigt das Bild eines vielgebrauchten und schlecht behandelten Fusstopfers Whiteschen Fabrikates, der seine schöne ursprüngliche Zahnung vollständig verloren hat. Bei Verwendung eines solchen erscheint die Füllung während ihres ganzen Aufbaues mehr glänzend als matt. Eine Verzahnung der einzelnen Lagen durch den Stopfer ist naturgemäss dann kaum vorhanden.

Digitized by Google

Den Effekt der Arbeit eines gut und eines schlecht gezahnten Fussstopfers auf eine in Arbeit befindliche Goldfüllung zeigen die Figuren 19 und 20.

Ich glaube, damit dargetan zu haben, von welch ungeheurer Wichtigkeit die gute und regelmässige Zahnung der Goldstopfer für das kohäsive Füllen ist. Schlechte Instrumente dieser Art führen jedenfalls weit mehr zu Misserfolgen, als man bisher angenommen hat.

Fig. 16.

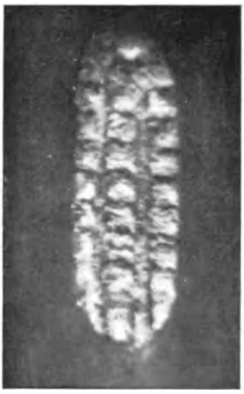


Fig. 17.

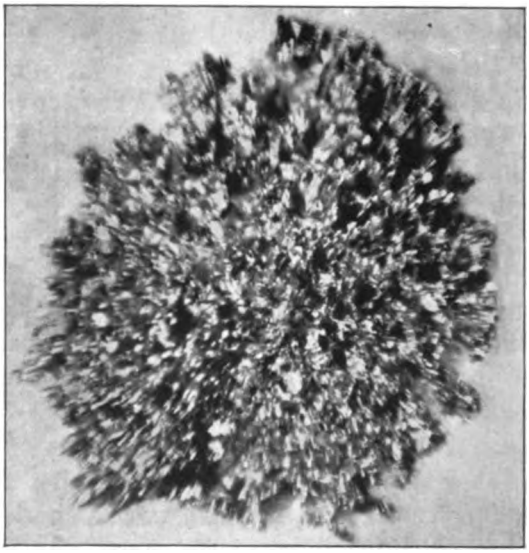


Fig. 18.

Fig. 16. Derselbe Stopfer nach längerem Gebrauch seitens eines Studierenden, welcher das Instrument häufig zum Aufnehmen des Goldes und Glühen in der Flamme verwandte und den Stopfer rücksichtslos über den Schmelz gehen liess.

Fig. 17. Ein abgebrauchter Schuhstopfer gleicher Form wie Fig. 3, welcher vielfach beim Dichten des Goldes den Schmelz berührte.

Fig. 18. Rohe Goldfüllung, ausgeführt mit einem neuen Haftpunktstopfer, dessen Zahneindrücke als dunkle Flecken in der Aufsicht erscheinen.

Auch die Oxydationsflächen der vielmals erhitzten Stopfer dürften für die erstrebte Kohäsion des Goldes gerade nicht zum Vorteil sein. Der Stopfer zeigt sich zwar an der eigenen Spitze beim Gebrauch immer blank, aber das ist gerade ein Beweis, dass der sogenannte Hammerschlag, welcher sich bei der Erhitzung des Stahles bildet, der Goldoberfläche einverleibt wurde. Auch aus diesem Grunde ziehe ich den Gebrauch der Pinzette zum Aufnehmen des Goldes unbedingt vor.

Digitized by Google

Von wesentlichem Einfluss für den Erfolg des Goldfüllens ist, sobald es sich um Hammerstopfer handelt, sicherlich auch die Form der Stopferspitzen und die Lage der Stopfflächen zur Schlagebene. Als Grundsatz muss hier aufgestellt werden, dass Stopffläche und Schlagebene möglichst parallel zueinander, also die Enden des Hammerstopfers senkrecht zu seinem Schafte liegen. Das idealste Instrument würde demgemäss beim Gebrauch des Hammers der absolut gerade Hammerstopfer sein, ähnlich wie ein gerader Meissel das am sichersten und besten zu führende schneidende Instrument ist. Man soll deshalb beim Stopfen von Goldfüllungen sich zum Prinzip machen, dass zunächst möglichst gerade Instrumente angewandt werden, denn umso leichter kann der Flächenbau und alle übrigen Bedingungen erfüllt werden, welche zum Gelingen einer guten Goldfüllung erläutert sind. Schon die Höhlenpräparation muss dementsprechend erfolgen. Abweichungen von dieser Arbeitsform sollten nur da eintreten, wo wie bei Vorderzähnen durch die notwendige Fortnahme von grösseren Massen Zahnsubstanz ein störendes Sichtbarwerden von Füllungen

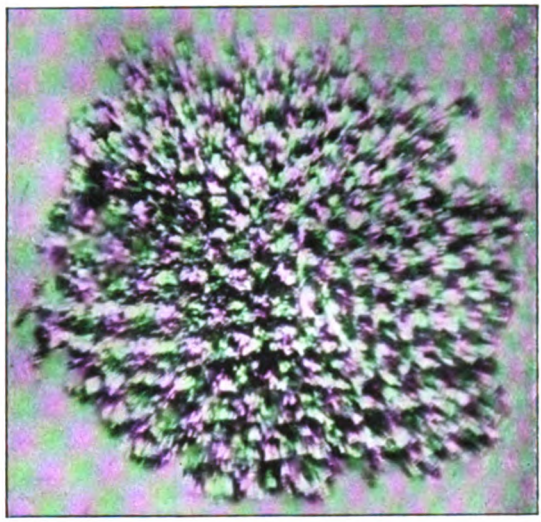


Fig. 19. Die Füllung Fig. 18 mit einem neuen Schuhstopfer übergangen. Man sieht die regelmässigen Eindrücke desselben reihenweise im Golde ausgeprägt.

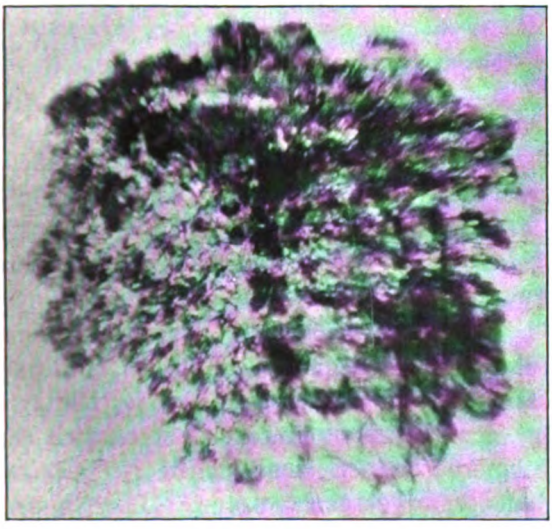


Fig. 20. Dieselbe Goldfüllung wie Fig. 8 mit einem stark abgenutzten Goldhammerstopfer übergangen. Die Fläche ist teilweise glatt geklopft, teilweise zeigt sie noch sehr grosse Rauhigkeiten und somit ein Bild höchst unregelmässiger Natur. Die Möglichkeit einer Kohäsion von neu zuzuführendem Material ist fast verloren gegangen.

Digitized by Google

in grösserem Umfange hervorgerufen und sonst das ästhetische Aussehen geschädigt wird.

Die weitaus meisten kohäsiven Goldfüllungen lassen sich bei richtiger Höhlenpräparation mit den beiden fast geraden Hammerstopferformen, Fig. 21a und b, ausführen, der Schuhstopfer, Fig. 21c, ermöglicht zuguterletzt die definitive Formgestaltung des eingefüllten Materials. Besonders bei Goldstopfern mit grösserer Stopffläche soll diese zur Schlagebene jedenfalls so liegen, dass jene bei jedem Schlage vollständig ausgenützt werden kann. Ganz unzweckmässig ist dagegen z. B. ein Hammerstopfer, wie ich ihn in Fig. 22 abbilde. Er befindet sich häufig in dem Instrumentarium. Ein Schlag kann immer nur in der Richtung des Stopfergriffes wirken. Bei

Fig. 21: *a* *b* *c*

Fig. 22.

Fig. 22. Ein Muster von schlechter Form eines Hammerstopfers.

derartigen Stopfern wirkt höchstens die Spitze desselben, die übrige Ebene liegt nur lose dem zu dichtenden Golde an, kondensiert nur die oberflächlichen Lagen, verhindert dadurch die Tiefenwirkung und vermag deshalb keine gleichmässige Dichtung der Gesamtmasse herzustellen. Wird aber ein solcher Stopfer dennoch sogleich, also schräg in seiner ganzen Fläche aufgesetzt, so ergibt sich bei Anwendung des Schlages eine gleitende Wirkung auf das zu dichtende Gold. Letzteres wird weder gleichmässig kondensiert, noch prägen sich die Zähne des Goldstopfers in ihrer vollen Regelmässigkeit ein. Man soll deshalb dringend darauf achten, dass alle zum eigentlichen Aufbau der Füllung verwendeten Stopfer keine wesentlich zur Schlagebene schräg gestellten Stopferflächen besitzen. Solche Art von Instrumenten sollten nur für Handdruck gebraucht werden. Hierfür sind sie oft sogar sehr nützlich, da dieser es erlaubt, sowohl auf Druck wie auf Zug zu arbeiten und auch schräge Flächen in voller Ausdehnung zur Anwendung zu bringen.

Digitized by Google

VI. Die endgültige Dichtung des Goldes durch Handdruck und Hammer.

Für die bei der Ausführung einer Goldfüllung notwendige möglichste Aneinanderlagerung ihrer Bestandteile ist eine ziemliche bedeutende und anhaltend wirkende Kraft notwendig. Die dabei zu leistende Arbeit wird entweder durch unsere Muskeln oder durch maschinelle Einrichtungen geleistet. Die Übertragung der Energie kann dabei in zwei Hauptformen erfolgen und zwar durch Druck oder Schlag. Bei letzterem wirkt nicht nur das Gewicht des Hammers, sondern zum grossen Teil auch die Geschwindigkeit, mit welcher er gegen die Goldoberfläche geführt wird. Beim Druck fällt die Bewegungskraft praktisch fort, die Wirkung wird nur durch die Intensität der angewendeten Muskelkraft erzeugt und ist ihrer Wirkung entsprechend. Der erfolgende Druck wirkt bei dem Zusammenpressen der Teile einer Goldfüllung also allein durch das Gewicht der gegen sie langsam bewegten Masse. Letztere muss sehr gross sein, um durch möglichst einmalige Wirkung die Dichtung zu erzeugen. Beim Gebrauch des Hammers dagegen darf die Masse des schnell bewegten Hammers verhältnismässig nur sehr gering sein, wenn nicht Schädigungen der Zahngewebe eintreten sollen.

Black hat eine grosse Anzahl von Versuchen über das Wesen des Hammerschlages angestellt. Er gibt dafür folgende Erklärung: „Ein Schlag gleicht einer Explosion. Wenn er einem unverhältnismässig grossen Widerstand begegnet, kommt seine ganze Energie, das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit, in einem Augenblick zur Wirkung.“ Er hat ferner berechnet, dass, um das Gold durch Druck vollkommen zu kondensieren, auf eine Fläche, die der Endfläche eines Stopfers von einem Quadratmillimeter entspricht, mindestens ein Druck von 6,8 kg ausgeübt werden müsse und sieht diesen im allgemeinen für die grösste Mehrzahl der Zahnärzte gerade als die Grenze der mit Handdruck erreichbaren Kraft an. Das letztere kann ich aus eigenen Versuchen durchaus bestätigen. Man versuche einmal auf einer Feder- oder Tafelwage mit einem Stopfer in Schreibfederhaltung einen Druck von 6,8 kg auszuführen und wird sofort sehen, dass man einen solchen Druck beim Goldstopfen wohl kaum jemals ausübt. Mit dieser Kraft gegen dünne Wände zu arbeiten, erscheint sogar ganz unmöglich, jedenfalls würde man alsdann dieselben gewöhnlich wegbrechen. Allerdings ist die Wirkung des Handdrucks auf die Gesamtmasse einer

Digitized by Google

in Arbeit befindlichen Goldfüllung bedeutender als der stärkste anwendbare einzelne Hammerschlag. Der Handdruck hat letzterem gegenüber eine grössere Tiefenwirkung auf die früher schon kondensierten Lagen des Füllungsmateriales. Beim Gebrauch von Zylindern und Goldrollen für kohäsives Gold sowie beim Dichten des nonkohäsiven Goldes gegen die seitlichen Wände ist deshalb der Handdruck jedenfalls sehr schätzenswert, weil mit dem einzelnen Druck grosse Massen bewegt und auch genügend gedichtet werden können, wenn die Füllung später — wie bei Seitenflächen — nicht besonders beansprucht wird. Füllungen auf Kauflächen dagegen oder gar Aufbauten von Ecken der Vorderzähne oder Konturen der Backenzähne können bei alleiniger Anwendung des Handdruckes nur äusserst mühsam und mit einem Aufwand von unverhältnismässig grosser Zeit so gedichtet werden, dass sie dem Kauakt dauernd widerstehen.

Die Gesamtwirkung des Handdrucks kann man ohne besondere Messinstrumente leicht durch Druck auf eine Wage bei Beschwerung derselben mit 6,8 kg feststellen. Mit einer Whiteschen Stopferspitze Nr. 8 wurden z. B. 110 Blätter eines Buches durch- beziehungweise eingedrückt. Durch Versuche konnte ich feststellen, dass mit Hammerstopfern, ja mit manchen gebräuchlichen Handinstrumenten ein Druck von 6,8 kg in der Schreibfederhaltung wohl dauernd kaum auszuführen ist. Selbst bei bedeutender Fingerkraft gelingt es mit den gewöhnlichen Stopfergriffen nur mit Mühe 5—6 kg Druck auszuüben. Das gilt sogar von den Zinngoldinstrumenten, deren Griffe bedeutend dicker sind, dennoch aber bei einer solchen Kraftaufwendung durch die Fingerspitzen gleiten. Nur bei der Stichelhaltung des Instrumentes, die aber in sehr vielen Fällen naturgemäss nicht anwendbar ist, gelingt eine solche Druckentfaltung. Ein dauerndes Arbeiten selbst mit 5 kg Druck in der Schreibfederhaltung ist jedoch ebenfalls nicht gut möglich, denn die Fingermuskulatur wird dabei weit überanstrengt. Daraus geht hervor, dass der Handdruck allein jene von Black geforderte Kraftleistung für die Dauer nicht auszuführen vermag, um eine dauerhafte und allen mechanischen Anforderungen entsprechende Goldfüllung herzustellen. Wir müssen deshalb der Hammerdichtung den Vorzug einräumen, wenn es sich um Leichtigkeit und Schnelligkeit handelt. Immerhin ist der Handdruck besonders für den Anfang von Füllungen, zum Ausstopfen von Haftpunkten und Unterschnitten sowie bei der nonkohäsiven Füllung durchaus nicht zu entbehren. Zum Aufbau der ganzen Füllung sollte er beim Kristallgold verwandt werden. Infolge seiner eigenartigen, einem Schlage schon in den obersten Lagen starken Widerstand leistenden Struktur wird es vorteilhaft fast ausschliesslich mit Handdruck kondensiert.

Der notwendige Gebrauch der bisherigen Handdruckinstrumente, welche beim Goldfüllen durchaus nicht zu entbehren sind, führten mich zu einer Neukonstruktion der Griffe, welche den grösstmöglichsten Effekt der

Digitized by Google

ausgeübten Muskelkraft übermitteln sollen. Selbst die Anrauhung des Teiles der bisher gebräuchlichsten Handdruckinstrumente, welche den Fingerspitzen einen Halt gewähren sollte, genügt nicht für grössere Kraftleistungen. Sie gleiten bei der Schreibfederhaltung noch immer zu leicht durch, weil kein Gegendrucklager für die Fingerspitzen vorhanden ist. Ich kann nach längerem Gebrauch die Form, welche ich in Fig. 23 abbilde, sehr empfehlen. Jedes Instrument liegt mit einem solchen Griff — sei es nun beim Gebrauch der Schreibfeder- oder in der Stichelhaltung — unverrückbar und ohne besondere Kraftanstrengung der Finger fest in der Hand. Mit Leichtigkeit lässt sich sogar ein Druck von 6,8 kg ausführen, ja die Stärke der ganzen Armmuskulatur ausnützen. (Auch für die Hebelinstrumente zur Extraktion lässt sich der Griff verwenden, wenn man denselben etwas dicker anfertigen lässt, als wie es bei dem abgebildeten Stopferinstrument der Fall ist.) Durch die Form des Griffes lässt sich das Instrument auch nicht nur auf Druck, sondern ebensogut auf Zug beanspruchen und dieser Umstand ist für die Verwendung des Handdruckes gegenüber dem geraden Hammerschlag gelegentlich von grosser Bedeutung. Für die distalen Höhlen und andere mehr unzugängliche Stellen wird man den Handdruck sogar niemals entbehren können, desgleichen für die ersten Lagen von Gold, welche im Interesse des ästhetischen Aussehens der Vorderzähne gegen verhältnismässig dünne Wände gepackt werden müssen. Ganz unzweifelhaft wird in einem solchen Falle für die Zahngewebe schonender gearbeitet, wenn die ersten Lagen mit Handdruck zunächst fixiert werden; der gewaltsame Hammerschlag schadet

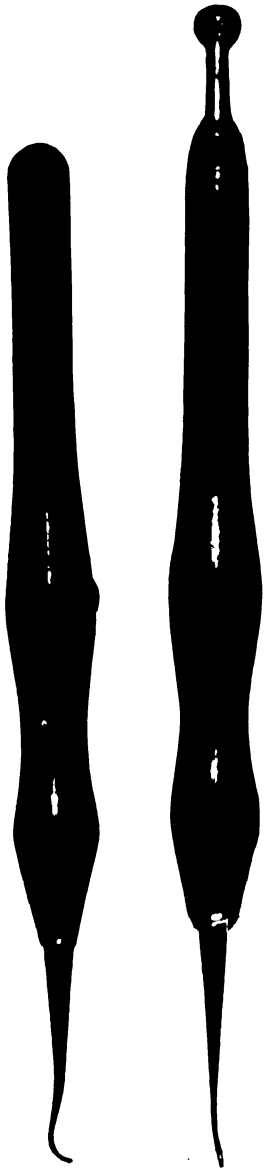


Fig. 23.

Fig. 23. *a* Neue Form des Handgriffes eines Handdruckstopfers, vermittelst dessen man jeden beliebigen Druck ohne Gleiten des Instrumentes zwischen den Fingerspitzen ausüben kann. *b* Hammerstopfer zugleich als Handdruckinstrument zu verwenden. Das Instrument eignet sich besonders zum Festlegen der ersten Goldportionen in Haftpunkte und Unterschnitte, sowie für den Gebrauch grosser Goldzylinder, bei welchen ein dem Hammerschlag vorhergehender Handdruck ohne Wechseln des Instrumentes ausgeführt werden soll.

Digitized by Google

darauf gewöhnlich gar nicht mehr. Nicht zu vergessen ist, dass das subjektive Gefühl des Patienten beim Goldfüllen nicht so unangenehm ist, wenn die ersten Lagen durch Handdruck vorgedichtet werden. Sowohl die Empfindlichkeit als auch das Klingen des Hammers ist alsdanu viel geringer.

Zur Erläuterung des stufenweisen Abfalles des augenblicklichen Handdrucks bei verschiedener Belastung führe ich endlich an, dass bei einer Belastung von 6 kg der Whitesche Stopfer No. 8 90 Blätter, bei 5 kg 70, bei 4 kg 60, bei 3 kg 35 und bei 2 kg 20 Blätter aufeinanderliegenden Papieres durchstochen beziehungsweise eingedrückt hat.

Lehrreich ist auch eine Berechnung dieses gleichbleibenden Handdruckes auf das zu dichtende Material für die Stopfer mit verschiedener Flächenausdehnung nach Atmosphären. Druck in Atmosphären wird bekanntlich durch die Formel $\frac{kg}{cm^2}$ ausgedrückt.

Daraus ergaben sich für runde Stopfer bei der Belastung von 5 kg Handdruck folgende Zahlen:

Durchmesser in Millimeter	Fläche in Quadratmillimeter	Ausgeübter Druck in Atmosphären
2,0	3,142	159
1,5	1,767	283
1,0	0,785	637
0,8	0,503	995
0,6	0,283	1765
0,5	0,196	2550
0,4	0,126	3970
0,2	0,0314	15900

Man ersieht aus dieser Tabelle, wie ausserordentlich gross der ausgeübte Druck ist und wie stark derselbe bei der kleiner werdenden Stopffläche zunimmt. Die gebräuchlichen Haftpunktstopfer haben einen Durchmesser von etwa 0,2 bis 0,4 mm, die Schuhstopfer dagegen eine Fläche von mindestens 2—3 qmm. Die Tabelle zeigt ferner, welch ungeheurer Unterschied in der von diesen beiden Instrumenten bei 5 kg Druck ausgeübten Arbeit liegen muss. Es erscheint ganz unmöglich, bei den grösseren Stopferspitzen den Druck so zu steigern, dass alsdann die Goldlagen jemals so fest aneinandergepresst werden können, wie es mit einem kleineren Instrument von etwa 0,4 bis 0,8 mm Durchmesser möglich ist. Dies gilt um so mehr, wenn Zylindergold verwandt wird, in welchem zahlreich übereinanderliegende Lagen gegeneinander und dann miteinander auf das schon gedichtete Gold gedrückt werden sollen. Die Anwendung von Schuhstopfern führt deshalb besonders beim Aufbau einer kohäsiven Füllung sehr leicht zu Fehlern und man sollte sich bei ausschliesslichem Handdruck nicht die Zeit verdriessen lassen, welche man bei der ausgiebigen Anwendung kleinerer In-

Digitized by Google

strumente, also von Stopfern, deren Oberfläche höchstens 1 qmm beträgt, opfern muss.

Infolge der Tiefenwirkung des Handdruckes können grosse Massen — also viele übereinander liegende Lagen, wie sie die Goldzylinder darstellen — bei gleicher Stopfergrösse leichter in ihrer ganzen Dicke gedichtet werden, als durch zahlreiche Wiederholungen einer gewissen aber notwendigerweise geringeren Arbeitsquantität, wie es der Hammerschlag darstellt. Die Formgebung ist für die vielen übereinanderliegenden Lagen zwar eine langsamere aber gleichmässigere und durchdringendere. Das Material hat mehr Zeit, die Lage seiner Moleküle zu ändern und in die beabsichtigte Form zu „fliessen".

Ganz anders ist der Hammerschlag aufzufassen. Er ist auch in seiner Wirkung bei der neuen Formgebung des Goldes vom Handdruck durchaus verschieden. In seiner plötzlichen Wirkung auf grössere Massen, wie sie z. B. der Goldzylinder darstellt, werden nur die ersten Lagen besonders schnell und fest gedichtet, während die darunterliegenden weit weniger Arbeitsquantität erhalten. Deshalb liegt hier immer die Gefahr vor, dass diese weniger gedichtet werden. Versuche, welche mit dem ballistischen Pendel gemacht wurden, ergaben, dass ein einzelner mit einem Handhammer von 125 gr Gewicht ausgeführter Schlag, wie er gewöhnlich beim Goldfüllen angewandt wird, eine Energie von 2,1 Tausendstel Meter-Kilogramm erzeugt. Der anwendbare Kraftaufwand ist somit verhältnismässig nicht sehr gross. Die Überlegenheit des Hammers gegenüber dem Handdruck beruht jedoch auf der Möglichkeit einer äusserst schnell auf einer Fläche anwendbaren und vielmals wiederholten plötzlichen Wirkung also auf dem Zeitgewinn, den man mit ihm im Gegensatz zum Handdruck erreichen kann. Während man den Handdruck bei Anwendung von 4 bis 6 kg in der Minute vielleicht 50 bis 60 mal anwenden kann, können schon mit dem Handhammer leicht 400 bis 600 Schläge erreicht werden.

Bei den Maschinen- oder gar bei den elektrischen Hämmern wiederholt sich die gewählte Arbeitseinheit in noch viel kürzeren Zwischenräumen und diese Hämmer sind deshalb hauptsächlich geeignet grosse Flächen schnell zu bearbeiten. Für ihre Anwendung ist allerdings Bedingung, dass eine grössere Tiefenwirkung auf das zu dichtende Material nicht erforderlich ist. Es ergibt sich daraus, dass mit diesen äusserst schnell arbeitenden Hämmern am besten Blattgold in einer oder wenigen Lagen, also auch kleine Goldzylinder angewendet werden müssen, während der Handhammer — allerdings langsamer arbeitend — eine grössere Tiefenwirkung besitzt. Der mit der Hand geführte Bleihammer nähert sich in seiner Wirkung schon mehr dem automatischen Hammer, welcher ausgesprochen zunächst Druck und dann Schlag auf das Gold in einer Bewegungsarbeit des Instrumentes aufeinander folgen lässt. Er besitzt deshalb

Digitized by Google

eine ausgezeichnete Tiefenwirkung und die Praxis hat ergeben, dass man mit demselben sehr gute Goldfüllungen machen kann. Nur seine grosse Langsamkeit, die sich kaum von dem gewöhnlichen schweren Handdruck unterscheidet, ist wohl die Ursache gewesen, dass er heute wieder mehr aus denn Gebrauch gekommen ist.

Der beim Goldfüllen angewandte Hammerschlag lässt sich weniger genau berechnen als der Handdruck. Die Physik lehrt zwar, dass ein jeder Schlag unserer Hämmer nach der Formel $\frac{1}{2} m v^2$ zu berechnen sei, wenn m die in Grammen gemessenen Masse und v seine Geschwindigkeit ist. Der theoretische Satz, dass Arbeit Kraft mal Weg ist, erleidet aber in diesem Falle der praktischen Nutzanwendung hauptsächlich durch die gefedert gelagerten Zähne und die physikalische Beschaffenheit des Füllungsmateriales eine wesentliche Einschränkung. Das lockere Gefüge des letzteren, wenn es wie bei Goldzylindern aus einer grossen Anzahl von Lagen besteht, lässt die theoretische Hammerwirkung auf das zu dichtende Material nie zur vollen Geltung kommen, als bis eine vollständige Vereinigung der Lagen vor sich gegangen ist. Nur bei der Einzellage Gold wirkt der theoretische Schlagdruck sofort im vollen Masse, weil hier der Arbeitsweg denkbar klein ist. Bei der Verarbeitung von Goldzylindern muss dagegen erst Arbeit auf die Veränderung der molekularen Struktur an ihren Seitenflächen verwandt werden. Der Arbeitsweg ist zunächst gross, der Schlagdruck infolgedessen bei immer gleichbleibender Kraft klein. Erst mit der vollendeten Dichtung des Materials kommt die volle theoretische Wirkung eines Hammerschlages beim Füllen der Zähne zur Geltung, während der Arbeit wird jene durchaus nicht erreicht.

Noch viel schwieriger, wenn nicht unmöglich ist es, Handdruck und Hammerschlag bezüglich ihrer effektiven Wirkung beim Füllen der Zähne in ganz genauer Weise zu vergleichen. Black versuchte eine Darstellung der durch diese Kräfte geleisteten Arbeit zu geben, indem er ein Instrument auf hartes Buchsbaumholz wirken liess und benutzte dabei zur Bestimmung des Handdrucks ein besonderes Dynamometer, bei welchem runde, glatte Stempelspitzen durch den Druck auf eine bestimmte Art Kartonpapier und Buchsbaumholzblöcke wirken. Der Druck wird dabei so ausgeübt, dass das Kartonpapier durchlocht in den Holzklotz hineingepresst mit dem letzteren in einer Ebene liegt. Daraus berechnet Black den Effekt des Druckes. Die Kraft des Hammers misst Black mit denselben Hilfsmaterialien „durch einen Apparat mit einem Fallgewicht, der es ermöglicht, durch das Fallenlassen von verschiedenen Hämmern bestimmten Gewichtes aus verschiedenen bekannten Höhen stets gleichmässige Hammerschläge von verschiedener Stärke zu erzeugen.“ Der Autor kommt hierbei zu sehr grossen Zahlen und schreibt, dass bei Kondensation von Gold durch den Handhammer für gewöhnlich selten ein Schlag von mehr als 25 Pfund (11,3 kg)

Digitized by Google

geführt wird. Ein Schlag von 40 Pfund (18 kg) scheine viel stärker zu sein, als er jemals beim Füllen der Zähne verwendet würde. Auch die erste Zahl halte ich für viel zu hoch. Der Handhammer, welchen wir zum Goldfüllen gebrauchen, durchfällt nicht etwa einfach eine bestimmte Anzahl von Zentimetern als einfache Masse, sondern auch seine Geschwindigkeit ist nach der eben genannten Formel ganz bedeutend zu berücksichtigen. Diese Geschwindigkeit, welche die Muskulatur dem Handhammer oder die Federkraft dem Maschinenhammer oder der Magnetismus dem elektrischen Hammer erteilt, ist sogar ein ganz bedeutender Teil der Energie, die nicht so ohne weiteres vernachlässigt werden darf. Keinesfalls darf aber auch anderseits nur die einfache Fallhöhe eines Gewichtes in Vergleich gezogen werden, wenn man den wirklich geleisteten Effekt eines Druckes mit einem Schlage — ausgeführt durch denselben Goldstopfer — vergleichen will, wie sie beim Füllen der Zähne mit Blattmetall angewandt werden.

Die Verwendung von hartem, elastischen Buchsbaumholz dürfte eine Fehlerquelle sein, die schwer zu wiegen vermag. Jedenfalls entspricht ein solches Material nicht einem Füllungsmaterial, denn das federnde Buchsbaumholz bedingt einen ganz anderen Schlagdruck als das nachgebende Metall.

Einigermassen genaue Werte für die aufgewandte Kraft und ihren tatsächlichen Nutzeffekt bezüglich der Arbeitsleistung unserer Stopfer kann man meines Erachtens nur dadurch finden, wenn man die geleistete Arbeit graphisch festlegt, indem man z. B. unsere Goldstopfer entweder auf Gold oder auf ein noch weicheres Metall wie Blei oder Zinn wirken lässt und nun mikroskopisch oder mikrophotographisch die Arbeitsleistung untersucht beziehungsweise direkt darstellt. Für Feststellung des Handdrucks mittels eines bestimmten Stopfers genügt es, eine gegossene Platte aus obigen Metallen auf eine Tafelwage zu legen und den Druck mit dem Stopfer unter bestimmten Gewichtsauflagen auszuüben. Der Stopfer dringt dabei mit seinen Zähnen ein und verursacht je nach der Stärke des aufgewendeten Druckes einen mehr oder minder starken Eindruck in dem Metall. Infolge seiner Weichheit wird man bei nicht zu feinen Haftpunktstopfern dem Blei den Vorzug geben. Aus dem Abstande der Zähnelung von der Metalloberfläche, welchen man durch die Mikrometerschraube direkt ablesen kann, ermittelt man die wirklich geleistete Arbeit. Entweder misst man dabei die Tiefe des Eindrucks unter Zuhilfnahme eines Vertikalilluminators, welcher zentral einfallendes Licht liefert. Dadurch kann man die Spitzeneindrücke des Stopfers von der Oberfläche bezüglich der Entfernung leicht differenzieren. Noch einfacher ist eine Methode, deren Resultate ich anbei durch die Fig. 24 bis 31 illustriere. Hier ist der Eindruck mit Hilfe eines schrägeinfallenden Lichtstrahles

Digitized by Google

direkt mikrophotographiert. Die Grösse des erzeugten sichelförmigen Schattens ist ein direktes Zeichen für die Tiefe des Eindrucks und damit der

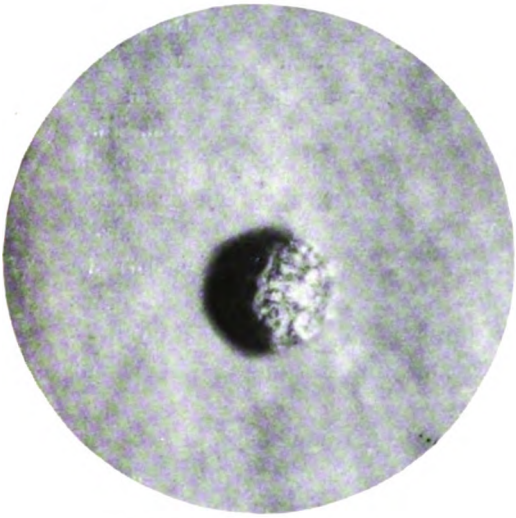


Fig. 24. 5 kg Handdruck.

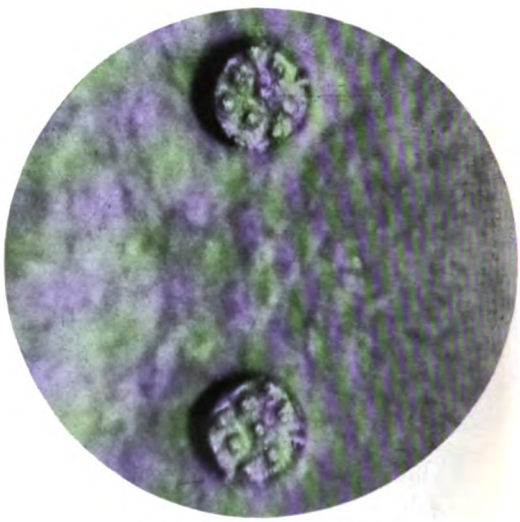


Fig. 25. 4 kg Handdruck.

Fig. 26. 3½ kg Handdruck.

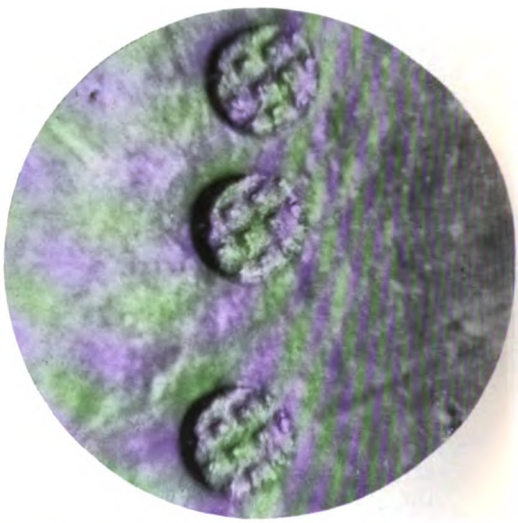


Fig. 27. Starker Handhammerschlag etwa 3½ kg Handdruck entsprechend.

geleisteten Arbeit. Die Schattensichel wird natürlich um so kleiner, je geringer der Effekt der geleisteten Energie insgesamt war. Selbstverständlich muss bei diesen Aufnahmen die Lichtquelle für jeden Stopfereindruck eine absolut feststehende sein.

Digitized by Google

Durch Erzeugung von Serienbildern kann man für jeden Stopfer sowohl den ausgeübten Handdruck, wie den damit ausgeübten Hammerschlag in seiner Wirkung, d. h. die geleistete Arbeit direkt bestimmen und demon-

Fig. 28. 3 kg Handdruck.

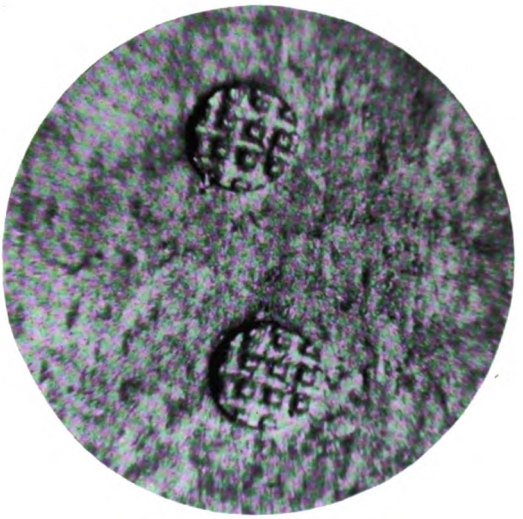


Fig. 29. $2^1/_2$ kg Handdruck.

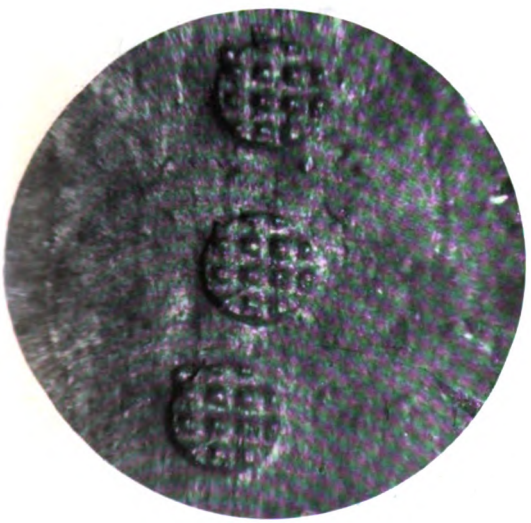


Fig. 30. Schwächerer Handhammerschlag etwa 2—$2^1/_2$ kg Handdruck entsprechend.

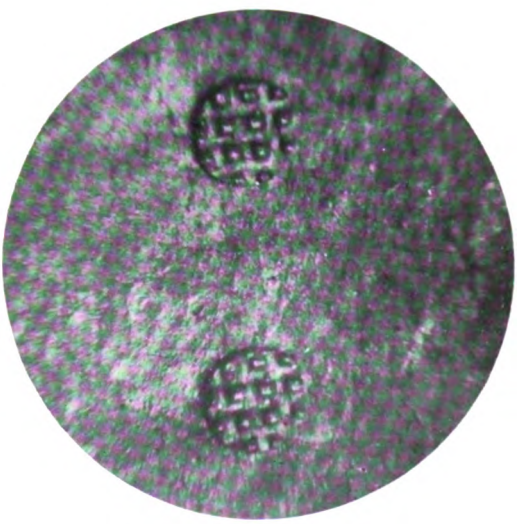


Fig. 31. 2 kg Handdruck.

strieren. Die Fig. 24 bis 31 zeigen z. B. die Eindrücke eines runden, gezahnten Hammerstopfers von 0,8 mm Durchmesser in seiner Wirkung auf eine Bleiplatte genau unter denselben Bedingungen photographiert. Daraus

Digitized by Google

ergibt sich, dass z. B. der Handdruck mit 5 kg ausgeübt weit stärker in das Blei hineingedrungen ist, als ein bei Zahnfüllungen gewöhnlich kaum anwendbarer starker Hammerschlag, ausgeführt mit einem Bleihammer von 125 g Gewicht. Denn ein solcher starker Hammerschlag erzeugt bezüglich der erhaltenen Energie den Nutzeffekt von noch nicht einmal 4 kg Handdruck und ein gewöhnlicher schwacher Schlag mit einem Handhammer kaum den Effekt von $2^1/_2$ kg Handdruck.

Für den Bohrmaschinenhammer kommen noch viel geringere Werte der durch seinen Schlag geleisteten Energie zum Ausdruck. Der stärkste überhaupt einstellbare Schlag eines Powerhammers entsprach etwa $1^1/_2$ kg, der gewöhnlich gebrauchte stärkere Schlag aber nur einem $^1/_2$ kg Handdruck.

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass vor allen Dingen die Tiefenwirkung unserer gebräuchlichen Hämmer derjenigen des Handdrucks bedeutend nachsteht und letzterer viel grössere Mengen von zu bearbeitendem Material bewältigt, wenn es sich um die Vergleichswirkung des Einzeldruckes und Einzelschlages handelt. Dagegen steht der Handdruck bezüglich seiner Geschwindigkeit weit unter dem Hammerschlag und damit bezüglich der Gesamtwirkung in einer gegebenen Zeit. Der Handhammer z. B. bringt mit seinen 5—600 Schlägen pro Minute eine Energiemenge von z. B. 500 mal $3^1/_2$ oder 4 kg zur Geltung, während der Handdruck mit 5 kg Leistung pro Einzeldruck nur 60 mal in der Minute ausgeübt werden kann. Eine gewöhnliche Tretbohrmaschine erzeugt bei jeder Umdrehung des Schwungrades etwa 12—15 Schläge. Beim normalen Lauf erfolgen etwa 80 Umdrehungen desselben, so dass die Maschine somit 960 bis 1200 Schläge pro Minute mittels des Bohrmaschinenhammers ergibt. Selbstverständlich mehren sich die Leistungen solcher Maschinenhammer durch eine elektrisch betriebene Maschine noch um ein Bedeutenderes und es ergibt sich aus diesen Betrachtungen, dass der Hammerschlag in jedweder Form beim Füllen der Zähne eine weit grössere Energie zu gleicher Zeit hervorbringt, als es der Handdruck vermag.

Fig. 24 zeigt die Eindrücke eines runden Stopfers von 0,8 mm Durchmesser in einer Bleiplatte. Fig. 32 stellt den Eindruck desselben Stopfers ebenfalls bei 5 kg Handdruck im Zinn, Fig. 33 im Feingold dar. Vergleicht man diese beiden Figuren mit Fig. 24, so sieht man den enormen Unterschied in der Wirkung des auf die verschiedenen Metalle ausgeübten gleichen Druckes entsprechend der natürlichen Härte desselben. Die Eindrücke sind viel flacher als beim Blei. Beim Zinn sieht man wenigstens noch den kreisförmigen Eindruck der Peripherie des Stopfers sehr gut ausgeprägt. Beim Gold fällt auch dieser fort und nur die einzelnen Zähne haben sich in das Metall hineingearbeitet.

Aus den vergleichenden Untersuchungen über die Wirkung des Hammers

Digitized by Google

und des Handdrucks geht hervor, dass zwar der letztere bei manchen Entwicklungsabschnitten einer Goldfüllung nicht entbehrt werden, sondern sogar besser sein kann. Andererseits ist durch den Hammer unzweifelhaft ein viel schnelleres Dichten des gesamten Füllungsmateriales zu erreichen. Theoretisch kann man mit Handdruck eine ebenso gute Blattfüllung machen, wie mit Hilfe des Hammers, aber es liegt im Interesse des Zahnarztes wie des Patienten, die Füllung nicht nur von gleicher Güte, sondern auch mit möglichster Schnelligkeit zu machen. In Bezug auf letztere zeigt der Gebrauch des Hammers unzweifelhaft eine grosse Überlegenheit und ist als äusserst wertvolles Hilfsmittel nicht zu entbehren. Die Geschwindigkeit

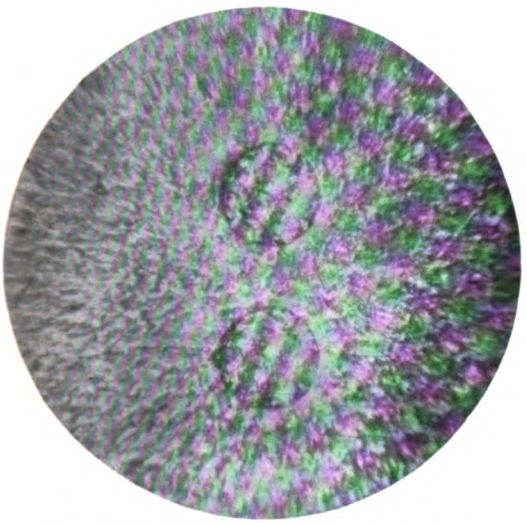


Fig. 32. Stopfereindruck bei 5 kg Handdruck in einer gegossenen Zinnplatte.

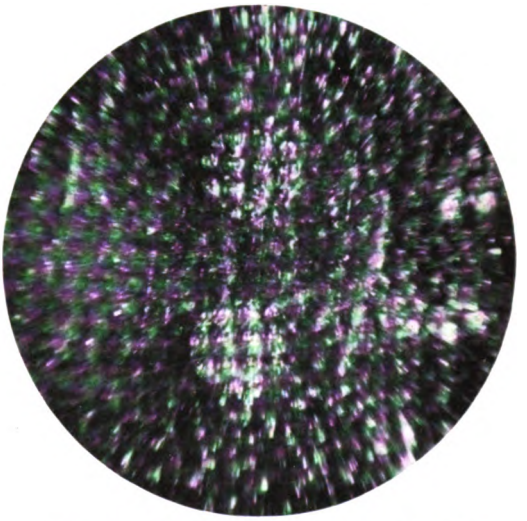


Fig. 33. Stopfereindruck bei 5 kg Handdruck in einer gegossenen Feingoldplatte.

in der Fertigstellung unserer Arbeit aber zu steigern ist berechtigt, wenn sie nicht auf Kosten der Güte geht. Die schönen Füllungen, welche man mit einzelnen Lagen von gefaltetem Blattgold erhält, wie es besonders Webb vorschlug, erfordern eine verhältnismässig lange Zeit, wenn nicht der ausserordentlich schnell arbeitende elektrische Hammer angewandt wird.

Der Zahnarzt, welcher früher sein Gold selbst aber natürlich nicht sehr regelmässig gerollt hatte, bezieht heute seine Goldzylinder und Goldrollen in schön und regelmässig geordneter Weise von der Goldschlägerei. Das bisherige Zylindergold musste jedoch, damit es gut zu verarbeiten war, infolge der zahlreichen übereinandergeschichteten Lagen aus sehr dünner Folie hergestellt werden. Es hätte sonst diesen Präparaten die grosse Anpassungsfähigkeit und leichte Dichtung auch der untersten Blattgoldlagen

Digitized by Google

gefehlt, weil bei häufig beliebter alleiniger Anwendung des Hammers dessen Tiefenwirkung bei grossen Goldzylindern eine nicht genügende ist.

In neuerer Zeit hat, um diesen Übelstand der Goldzylinder zu vermeiden, die Goldschlägerei von W. Herbst auf meine Veranlassung Goldzylinder fertiggestellt, welche aus weit dickerer Folie bestehen, wie die bisherigen. Aber diese neue Folie ist sehr gleichmässig durchlöchert, also förmlich porös. Dadurch wird erreicht, dass die Schmiegsamkeit und Anpassungsfähigkeit, selbst grösserer Goldzylinder, ausserordentlich stark gesteigert wird. Die Verzahnung der einzelnen Lagen durch die scharfzähnigen Goldstopfer geht äusserst leicht vor sich. Das Material verarbeitet sich deshalb sehr leicht und schnell. Ich kann nur jedem Kollegen dringend empfehlen, einen Versuch mit diesem Golde zu machen. Es „fliesst“ geradezu in die gewünschte Form, besitzt ein ausgezeichnetes Kohäsionsvermögen und ist aus so starken Einzellagen zusammengesetzt, dass es nicht nötig scheint, die letzten Lagen einer Goldfüllung mit Blattgold zu vollenden, wie es bisher bei Goldzylinderfüllungen vorteilhaft war.

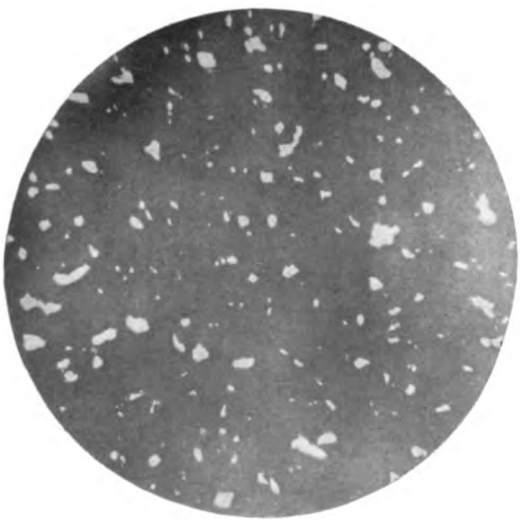


Fig. 34. Dickes poröses Blattgold, welches zur Herstellung von Zylindern verwendet wird. Vergr. 20.

Digitized by Google

VII. Die technologischen Grundsätze des Schleifens und Polierens der Goldfüllung.

Nach Fertigstellung der Blattgoldfüllung in der beabsichtigten Form mit Hammerschlag oder Handdruck muss die Oberfläche des Metalles geglättet und poliert werden. Je genauer man die entstandenen Rauhigkeiten der Oberfläche beseitigt, um so mehr wird die Haltbarkeit der Füllung und auch ein gutes Aussehen derselben gesichert. Wiederum ist es die dem Material innewohnende Dehnbarkeit, welche es ermöglicht, dass die Metallfüllung Hochglanzpolitur annehmen kann. Ausserdem hängt die letztere im ausserordentlichen Grade von der vorher erzielten Dichtigkeit der Füllung ab.

Wir haben zwei Methoden des Glättens einer Goldfüllung zur Verfügung. Erstens können durch gleitende Reibung mittels der harten und sehr glatten Aufsetzfläche eines Hand- oder Maschineninstrumentes die entstandenen Erhöhungen so weit heruntergedrückt werden, dass die vorhandenen Vertiefungen verschwinden. Man bedient sich dazu harter und glatter Stahlinstrumente oder der Poliersteine aus Achat oder Blutstein. Die Politur wird hier durch Druck erzeugt, welcher infolge der Dehnbarkeit des Metalles die oberen Teile des letzteren ohne Trennung so zu verschieben vermag, dass die durch den Stopfer erzeugten Vertiefungen verschwinden. Dieses Polieren durch Druck hat ausserdem noch den Vorteil, dass die Oberfläche des Metalles nach dem Hämmern eine noch weitere, grössere Dichtigkeit erhält, welche für die Haltbarkeit der Füllung nur von Vorteil sein kann. Infolgedessen hält sich auch die durch einen solchen Gleitdruck erzeugte Politur viel länger als die sogleich noch zu besprechende Art, welche in dem Abschleifen der auf der Oberfläche der rohen Füllung vorhandenen Erhöhungen besteht. Vornehmlich sind es die Schlagpolierer aus Stahl, welche neben Hochglanz die höchste Dichtungsfähigkeit des Materiales auf der Oberfläche erzielen. Die Füllungen auf der Kaufläche der Backenzähne, an Lingualflächen der oberen Schneidezähne, sowie alle Aufbauten sollten energisch mit den Maschinenschlagpolierern überarbeitet werden. Die Führung dieser Instrumente hat besonders viel Erfolg, wenn sie von der Mitte der Füllung aus nach dem Rande zu geschieht. Dann sind die Instrumente noch ausserdem fähig, durch Drücken des Fül-

Digitized by Google

lungsmateriales nach dem Höhlenrand zu den bestmöglichsten Randschluss herzustellen.

Die zweite Art, die Rauhigkeiten auf der Oberfläche von Metallfüllungen zu vernichten, besteht in dem einfachen Abschleifen aller Erhöhungen bis auf den Grund der vorhandenen Vertiefungen an der Oberfläche. Dies Glätten der Füllung geschieht zunächst durch Stahl-Finierer oder durch Karborund-Schleifsteine mit immer feiner werdendem Korn. Nach diesem Vorgange schliesst sich alsdann das Glanzschleifen mittels Schleifpulver an, die für unsere Zwecke gewöhnlich auf Leinen gebracht sind. Man verwendet dazu vornehmlich Schmirgel, Kaborund und Glas. Alle diese äusserst harten Schleifmateralien müssen bei ihrer Anwendung möglichst in einer Richtung verwandt werden, um eine recht regelmässige Reflektion des Lichtes bei dem Herstellen einer Politur hervorzubringen. Je grösser die Homogenität und Dichtigkeit der Füllung ist, um so gleichmässiger, schöner und haltbarer wird der Glanz sein, welchen man der gemachten Füllung beibringen will. Die Politur der kohäsiven Füllung hält sich deshalb länger, als bei der Verwendung von nonkohäsivem Material, ebenso die durch Druck mit dem Polierstahl oder den Schlagpolierern erzeugte Oberfläche gegenüber einer solchen, welche nur durch Glanzschleifen mittels harter Pulver erzeugt ist. Theoretisch und praktisch ist es deshalb jedenfalls besser, bei den Blattmetallfüllungen dem Herunterdrücken der Vorsprünge einer rauhen Oberfläche den Vorzug zu geben. Allerdings ist das bei Approximalflächen infolge der Raumverhinderung zur Führung der Polierer häufig nicht möglich. Bei besonders grossen Flächen wird man durch Abwechseln beider Arten von Polituren am schnellsten zu einem guten Resultate kommen.

Die für unsichtbare Stellen wünschenswerte Hochglanzpolitur einer Goldfüllung wirkt bei Vorderzähnen im Aussehen unschön. Absichtlich wird man also hier die erstere vermeiden, indem man das zum Schleifen anzuwendende Material nicht bis zum feinsten Korn nimmt. Oder man zerstört absichtlich die durch den Schliff in einer Richtung erzeugte Hochglanzpolitur wieder, indem man später etwa durch Bimsteinpulver die regelmässige Spiegelung des Lichtes zerstört.

Wir dürfen uns nicht verhehlen, dass die Erzeugung einer absolut glatten Oberfläche bei Goldfüllungen eine Unmöglichkeit ist. Die beifolgenden Mikrophotographien zeigen selbst bei verhältnismässig geringen Vergrösserungen mit aller Deutlichkeit, dass die verschiedenen Schleifmateralien noch bedeutende Risse im Metall erzeugen, und selbst die sorgfältigst ausgeführte Hochglanzpolitur einer ausserhalb des Mundes bei günstigsten Bedingungen gemachten Füllung zeigt unter dem Mikroskop immer noch zahllose Risse und Ritzen. Je stärker dieselben allerdings sind, um so mehr und leichter wird die Erscheinung einer eventuellen späteren,

Digitized by Google

dunklen Verfärbung der Goldfüllungen auf der Oberfläche auftreten, wie sie in manchem Munde gelegentlich besonders stark beobachtet wird. Die

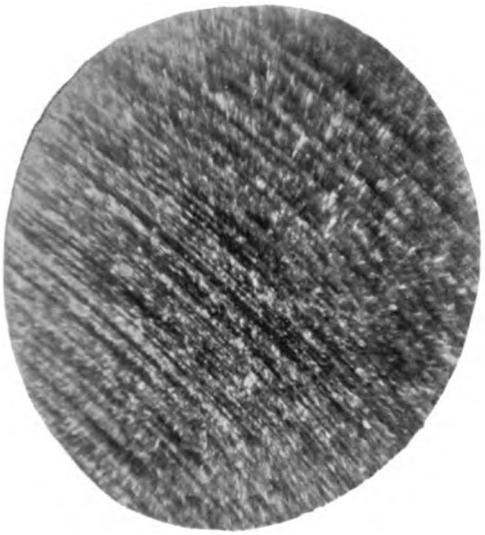


Fig. 35. Oberfläche einer Goldfüllung geschliffen mit Garnet Paper Diskes von White. Vergr. 25.

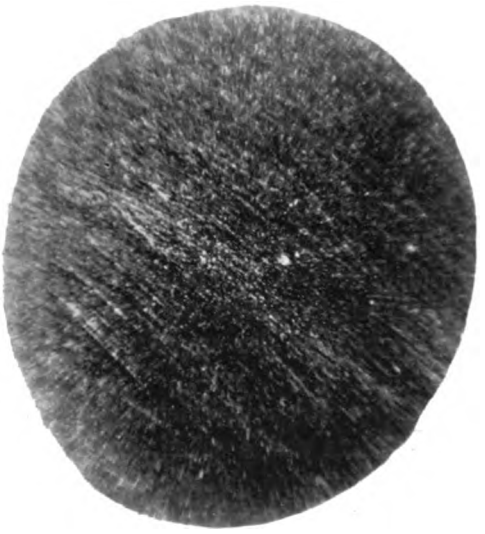


Fig. 36. Die Goldfüllung Fig. 35 nachgeschliffen mit Cuttlefish Paper Diskes Fine grit. Vergr. 25.

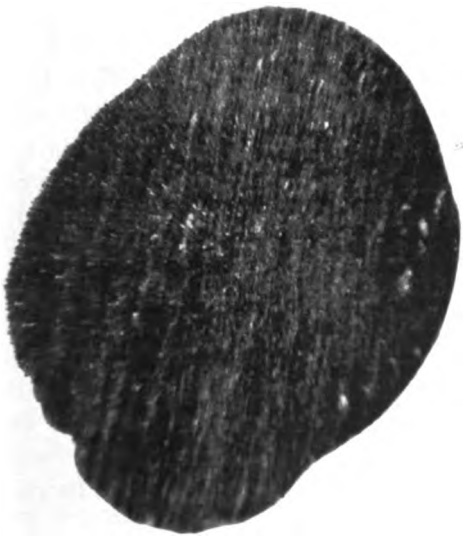


Fig. 37. Oberfläche in Goldfüllung, welche auf das Sorgfältigste geschliffen und mit pulverisiertem Bimstein mattiert wurde. Vergr. 25.

Fig. 38. Die Goldfüllung Fig. 37 auf Hochglanz mit Schlemmkreide nachpoliert. Vergr. 25.

feinen Risse einer hochglanzpolierten Goldfüllung sind immer noch gross genug, um Niederschlägen chemischer Natur aus Speisen oder Medika-

Digitized by Google

menten einen dauernden Halt zu gewähren. Ist es doch in der Goldtechnik bekannt, dass auf gegossenem oder gewalzten Metall Pariser Rot eine dunkelrotere Politur als z. B. Wiener Kalk erzeugt. Offenbar bleiben kleine Reste in der Oberfläche selbst des gegossenen Metalles hängen. Um so mehr können die chemischen Niederschläge auf der niemals homogenen Goldfüllung dauernd haften, die eine bedeutend rauhere Oberfläche auf die Dauer zeigen wird, wie ein auf Hochglanz poliertes Schmuckstück. Selbstverständlich wird, je glatter und dichter die Oberfläche einer Goldfüllung von vorn herein gemacht ist, die Erscheinung einer Verfärbung derselben durch chemische Niederschläge hintangehalten werden. Aber sowohl die Unmöglichkeit der idealen Herstellung der Oberfläche wie die spätere Beanspruchung durch die Funktion der Zähne beim Kauakt wird zur Verschlechterung des angestrebten idealen Zustandes und seiner Folgen führen können.

Der obige geschichtliche Überblick über die Entwicklung des Blattgoldfüllens zeigte schon, dass diese sicherste aller heutigen Hilfsleistungen des Zahnarztes, welche er bei seinen Mitmenschen ausführen kann, erst dann zur vollen Geltung kam, als nicht nur das Material als solches, sondern die für dasselbe gültigen physikalisch-technologischen Gesetze in Anwendung gebracht wurden. Trotzdem man schon jahrhundertelang versucht hatte, die Zahnkaries entweder auf medizinisch-therapeutischem oder auf chirurgischem Wege zu bekämpfen, waren wirkliche Dauererfolge erst zu bezeichnen, als die Lehren der Physik und der wissenschaftlichen Technologie beachtet wurden. Auch die obige Darstellung vom inneren Wesen der Blattgoldfüllung zeigt deutlich, wie erst mit der sachgemässen Anwendung dieser Wissenschaften die Erfolge in ungeahnter Weise gesteigert wurden und sehr wahrscheinlich noch weiter vergrössert werden können, während alle Versuche, die Zahnkaries durch Medikamente oder durch Unterstützung von vermeintlichen natürlichen Heilungsfaktoren wie bei den übrigen Organen des Körpers zu beeinflussen oder gar zu heilen, bisher auch nicht den geringsten Effekt hervorgebracht haben. Der Weg, den die konservierende Zahnheilkunde seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei der Bekämpfung der Zahnkaries eingeschlagen hat, ist offenbar der richtige gewesen, er wird sich besonders auf der Basis der Naturwissenschaften und wissenschaftlichen Technologie noch mehr verbreitern lassen. Die Lehre vom Goldfüllen ist dafür der beste Beweis.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hamptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reimmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Zahnarzt **Karl Witzel**-Dortmund, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Ziiz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 37.

Unmittelbares Einsetzen von Temporärprothesen nach chirurgischen Eingriffen bei Zahnextraktionen und Kiefererkrankungen.

Von

Karl Witzel,
Zahnarzt in Dortmund.

Mit 54 Textabbildungen.

LEIPZIG 1916
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Gewidmet dem Andenken

Julius Witzels.

Er starb den Heldentod 1914.

Digitized by Google

Digitized by Google

Unmittelbares Einsetzen von Temporärprothesen nach chirurgischen Eingriffen bei Zahnextraktionen und Kiefererkrankungen.

Von **Karl Witzel**, Zahnarzt in Dortmund.

Motto: Rast ich, so rost ich.
Sich regen, bringt Segen.

Unaufhaltsam rollt der Stein der Entwicklung der Deutschen Zahnheilkunde. Von allen Seiten werden Bausteine zum Ausbau jeder Spezialität auf diesem Gebiete beigetragen, um unsere Wissenschaft — die Zahnheilkunde — zu einem großen Monumentalbau zu gestalten. Auch folgender Beitrag möge für den Praktiker nutzbringend werden und der Menschheit zum Wohle gereichen.

Auf dem Gebiete der Immediatprothese unterscheiden wir zwei Schulen: die französische — *Claude Martin* — und die deutsche Schule — *Sauer* und seine Anhänger. Auf die Grundprinzipien beider Schulen soll hier nicht näher eingegangen werden. Ich verweise nur auf die Arbeiten von *Claude Martin* und *Sauer*.

Welch ungeheure Fortschritte wir auf dem Gebiete der chirurgischen Prothese zu verzeichnen haben, das beweisen die Arbeiten von *Albrecht*, *Billing*, *Bönnecken*, *Hahl*, *Kersting*, *Kühns*, *Kruppsche Zahnklinik*, *Partsch*, *Schröder*, *Stoppany*, *Weiser*, *Anton Witzel* und *Karl Witzel*. Jeder der Autoren ist bemüht gewesen, sein Bestes zu geben, um der Menschheit zu helfen.

Wenn bei diesen erwähnten Arbeiten zum größten Teile ein gemeinsames Arbeiten zwischen Chirurgen und Zahnärzten nötig war, so glaube ich wohl sagen zu dürfen, daß bei der nunmehr zu beschreibenden Art der Temporärprothese der Zahnarzt ohne Chirurgen fertig werden kann. In Folgendem handelt es sich um chirurgische Eingriffe am Alveolarfortsatze und Vorbereitung des Mundes zur Aufnahme eines unmittelbaren Ersatzes nach Extraktion von Zähnen.

Gewiß ist schon jeder Praktiker in die Lage gekommen, entweder direkt nach der Extraktion oder nach Verlauf von einigen Tagen seinen Patienten einen provisorischen Ersatz anfertigen und einsetzen zu müssen. In der Literatur finden wir verschiedene Angaben über die Verfahren. *Adolph*

Digitized by Google

Witzel pflegte bei der Präparation eines Mundes, worin sich tiefkranke Wurzeln von Schneide- und Eckzähnen sowie von Bicuspidaten befanden, in der Schlafgasnarkose folgendermaßen vorzugehen. Er bediente sich der von ihm angegebenen, sogenannten Resektionszangen. (Fig. 1 und Fig. 2.) Sollte nur der vordere Teil der Alveole reseziert werden, so wurde bei Schneide-, Eckzähnen und Bicuspidaten das kürzere Maul der Zange zur Resektion oberer Schneide-, Eckzähne und oberer Biscupidaten an der lingualen resp. Zungenseite der Wurzel hoch zwischen Zahnfleisch und Zahnhals geschoben, während der längere, schneidende Teil des Zangenmaules auf den labialen bezw. buccalen Teil des Zahnfleisches genau entsprechend der Zahnwurzel angesetzt,

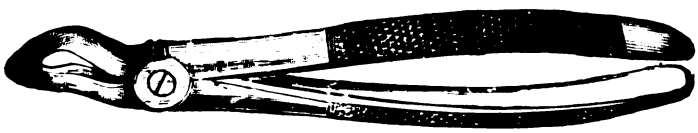


Fig. 1. Resektionszange für Oberkieferwurzeln,

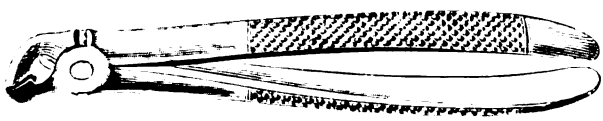


Fig. 2. Resektionszange für Unterkieferwurzeln, werden zum Abschneiden der Septen benutzt.

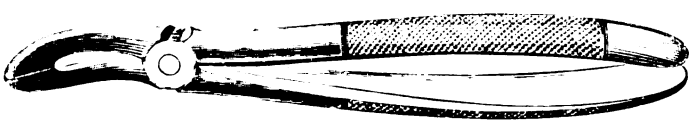


Fig. 3. Ad. Witzelsche Knochenzange.

mit kräftigem Drucke der Alveolarrand durchschnitten und so die Wurzel entfernt wurde. War aber eine Resektion auch des palatinalen Teiles der Alveole erforderlich, so bediente *A. W.* sich der bajonettförmigen Resektionszange für Wurzeln der oberen Mahlzähne. Mit derselben faßte er labial und lingual über das Zahnfleisch und entfernte unter kräftigem Drucke die Wurzeln. Die Knochenränder wurden mit seiner breiten löffelförmigen scharfen Knochenzange (Fig. 3) abgetragen. Im Unterkiefer verfuhr er auf ähnliche Weise mit den für den Unterkiefer konstruierten Resektionszangen. Anfänglich glättete er die scharfen vorstehenden Knochenränder mit Wurzel- (Fig. 4 und Fig. 5) oder gebogenen Riffelfeilen. (Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8.) Dies Verfahren wurde jedoch verlassen, und an Stelle der Feilen trat, wie weiter unten ausgeführt, die maschinelle Bearbeitung der Kiefer mit Bohrmaschine und Fraisen. *Adolph Witzel* hat, wie aus seinen später erschienenen Berichten (s. Korre-

Digitized by Google

Fig. 4.

Fig. 5.

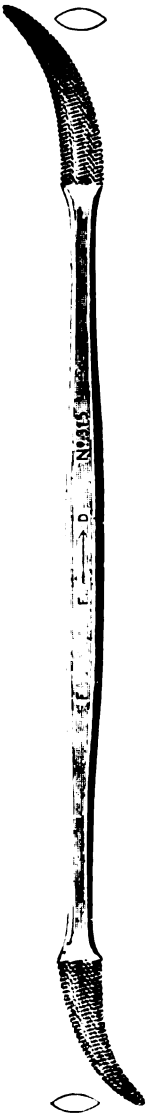


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 4 und 5 dienen zum Abtragen des Alveolarrandes.
Fig. 6, 7, 8 zum Abtragen der Scheidewände.

Digitized by Google

spondenz-Blatt für Zahnärzte 1900, Bericht der 72. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen, und 1904 Mitteilungen aus der Praxis) zu ersehen ist, seine Methode nach wiederholt stattgefundenem Meinungsaustausch insofern geändert, indem er an Stelle der Feilen auch maschinellen Betrieb, wie ich ihn schon seit 1891 handhabe, setzte.

Im allgemeinen heilten die so gesetzten Zahnfleisch- und Knochenwunden trotz aller antiseptischen Vorsichtsmaßregeln nicht gut, weil der natürliche Schutz, das Zahnfleisch, gleich mit weggeschnitten oder das durchschnittene mit seiner sogenannten Zahnfleischlappenschere (Fig. 9) entfernt wurde; in der Mehrzahl der Fälle trat starker foetor ex ore auf, nicht selten auch dolor post extractionem. Von dieser Methode, deren Werdegang ich als Assistent von Anfang an schon ausgeführt, die ich später in meiner Privat-

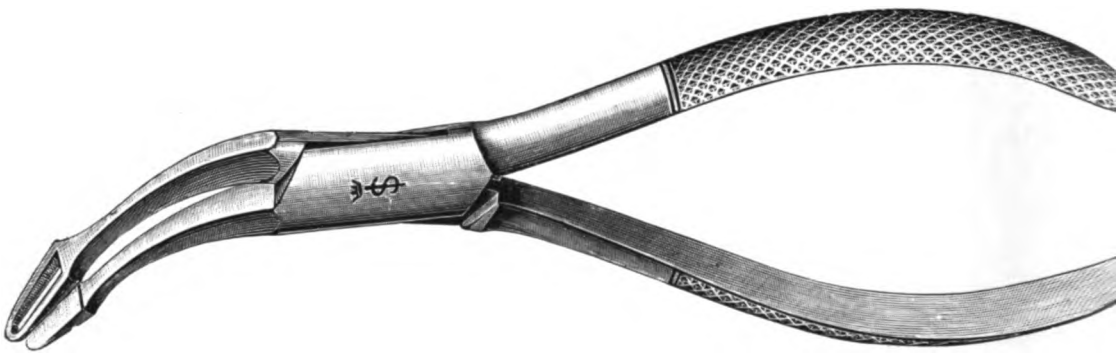


Fig. 9.

praxis erprobt und deren Licht- und Schattenseiten ich während dieser Zeit zur Genüge erkannt habe, bin ich voll und ganz abgekommen.

Ähnlich ist das von *Atkinson* im Dental Cosmos 1863, Aprilheft, beschriebene Verfahren, nur daß *Atkinson* nicht über Zahnfleisch und Kiefer faßt, sondern die Schneidezahnwurzeln entfernt und den vorderen Knochenrand mit scharfer Zange, das überflüssige Zahnfleisch mit der Schere abträgt. Anders verfährt *Rodrigues*, Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1861, S. 110. Er ist der erste gewesen, der vor der Extraktion einen Abdruck nahm, vom Modelle die im Munde zu entfernenden Wurzeln oder Zähne abschnitt, mit einem Rundstichel Vertiefungen auf dem Gipsmodell eingrub, in dieselben die künstlichen Zähne setzte und so das Stück anfertigte. Nach der Extraktion der Wurzeln setzte *R.* sofort das fertiggestellte Stück in die leeren Alveolen ein. *R.* ging von der Ansicht aus, daß durch Schonung des vorderen Alveolarrandes bei der Resorption desselben kein Zwischenraum zwischen provisorischem Ersatz und dem Kiefer auftreten würde, wenn er die Zähne nicht wie die beiden anderen Autoren auf den vorderen Rand, der sich noch resorbiert, sondern in die Alveolen

Digitized by Google

setzte. In mancher Hinsicht hatte *R.* recht, nur hat er bei seiner Methode nicht der Resorption der Septen Rechnung getragen, wie dies später die Praxis gelehrt hat. Nach Wochen und Monaten tritt nach erfolgter Resorption des Knochens und der Septen zwischen provisorischem Ersatze und Kieferbasis ein Hohlraum auf. Das Stück verliert dadurch seine feste Lage.

Bevor ich zur eigentlichen Beschreibung der Operationsmethoden übergehe, schicke ich, um die Entwicklung derselben zu zeigen, drei Fälle voraus.

1. Fall.

Betriebsführer Sch. . . . . (geboren am 24. X. 1850), Zeche M. . . .

Als Patient im Jahre 1890—91 Zahnschmerzen bekam, wurde er vom Knappschaftsarzte Dr. L. in A. zu einem Heilgehilfen H. in A. geschickt, welcher den angeblich schuldigen Zahn auszog. Bereits am folgenden Tage schwoll das Zahnfleisch an, Patient stellte fest, daß die Wunde zu eitern anfing und konsultierte wiederum den Knappschaftsarzt, welcher den Patienten nunmehr an mich überwies. Da die Wunde eiterte und ein Fistelgang vom Zahnfleische aus nach dem Knochen hin festgestellt worden war, wurde dieser gespalten, mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und tamponiert. Immer wieder lösten sich im Laufe von 2 Monaten Knochensplitterchen, die Wunde wollte und wollte sich nicht schließen. Da wurde ein tiefer Einschnitt bis auf den Knochen, nach voraufgegangener lokaler Anwendung von Cocain, gemacht, das Zahnfleisch nach beiden Seiten hin mit Haken auseinandergezogen und die kranken Knochenpartien mit der Fraise abgetragen (Fig. 10). Der Einschnitt war nach Aussage des Patienten nicht schmerzhaft, dagegen sehr das Abfraisen des Knochens. Die Wunde wurde sorgfältig gereinigt und einige Tage mit Jodoform behandelt. Die Heilung schritt nun merklich schnell vorwärts. Bis zum 16. Mai 1913, wo Patient wegen seines zerbrochenen Ersatzes in die Sprechstunde kam, ist kein Rezidiv mehr aufgetreten. Es hat sich in diesem Falle, in welchem ich zum ersten Male vor nunmehr 22 Jahren den Knochen mit der Fraise abgetragen habe, um Nekrose des Alveolarrandes gehandelt.

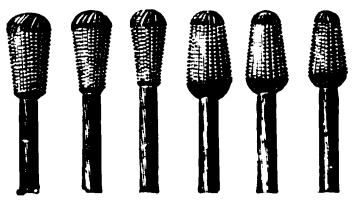


Fig. 10.
Fraisen zum Abtragen erkrankter Knochenpartien des Kiefers.

Fig. 11[1]). Wiedergabe des Falles ohne Prothese, hier ist noch die Schnittführung zu sehen.

Fig. 12. Wiedergabe des Falles mit Prothese.

[1]) Sämtliche Aufnahmen sind auf Spezialrapid- oder Spezialröntgen-Platten der Firma Dr. C. Schleußner A.-G. Frankfurt a. M. gemacht und Teilbilder von Stereoskopaufnahmen.

Digitized by Google

Adolph Witzel veröffentlichte im Korrespondenz-Blatt für Zahnärzte 1904, Seite 111 und 112 seinen ersten Fall vom 18. Juli, in welchem er zum ersten Male unter lokaler Anästhesie die Knochenwunden mit Korundumrad und Schmirgelstiften bearbeitete. (Früher pflegte *A. W.* diese Operation mit der Feile in der Schlafgasnarkose oder unter der Wirkung von Äthylchlorid auszuführen.) Er hat mein seit 1890 schon erprobtes Verfahren nur insofern geändert, als er an Stelle der von mir verwandten Fraisen Korundumrad und Schmirgelstift nahm.

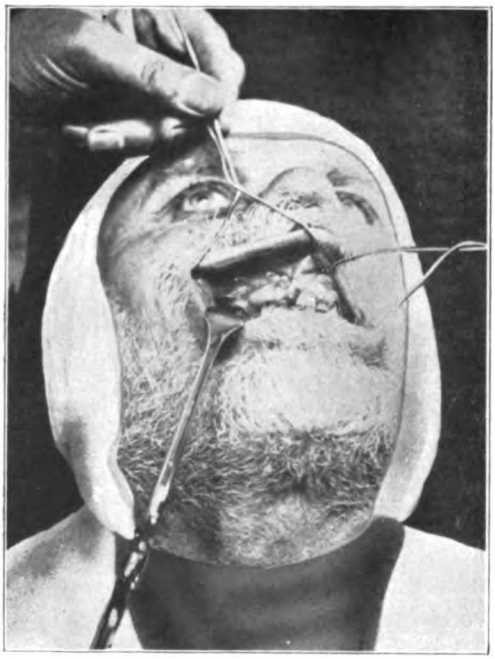


Fig. 11.

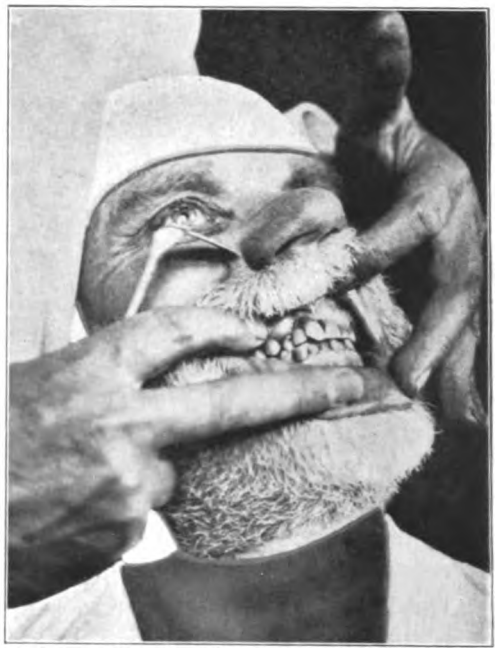


Fig. 12.

2. Fall.

Bergmann H. St. von Zeche K. erkrankte im Jahre 1890 an Rheumatismus, vom Januar bis April 1890 mußte er wegen desselben Leidens feiern. Im Jahre 1893 erkrankte er zum dritten Male an demselben Leiden, wozu sich noch eine Augenerkrankung — Nystagmus — hinzugesellte. Patient kam, wie er sich ausdrückte, wegen eines dicken Gesichtes und heftigen Gesichtsrheumatismus in die Sprechstunde. Die Untersuchung des Mundes ergab eine völlig gesunde Zahnreihe. Die Kronen sämtlicher Zähne waren gesund.

Oberhalb des rechtsseitigen Mahlzahnes bis zum Eckzahne erstreckte sich eine prallgefüllte Geschwulst (Fig. 14), beim Aufdrücken auf dieselbe hatte man das Gefühl des Pergamentknitterns. Da die beiden Prämolaren sehr lose waren, wurden sie extrahiert. Wie aus der Abbildung der Zähne

Digitized by Google

(Fig. 16) zu ersehen ist, sind die Wurzeln teilweise resorbiert. Zuerst wurde eine Fraktur des ersten Prämolaren vermutet, als aber der zweite Prämolar und dann noch der erste Molar dieselben Erscheinungen aufwies, wurde Resorption der Wurzeln angenommen. Bei der Extraktion entleerte sich

Fig. 13.

aus der Geschwulst eine zähe, cholestearinhaltige Flüssigkeit. Da der Verdacht vorlag, daß ein Kieferhöhlenleiden die Ursache sei, wurde zur Inspektion und Sondierung der Höhle geschritten. Hierbei wurde mit der Sonde eine Verbindung zwischen der Alveole des ersten Molaren und dem Antrum

Fig. 14.

Highmori festgestellt. Beim Zurückziehen der Sonde entleerte sich eine Menge Sekrets aus derselben. Da die Septen sich beweglich und rauh anfühlten, wurden sie mit der *Adolph Witzel*schen Korrektionszange (Fig. 13) so gut wie möglich entfernt, desgl. der vordere Alveolarrand. Mit einem

Digitized by Google

großen Dickkopfbohrer wurden die Ränder glatt abgetragen, und ein weiterer Zugang zum Antrum vom M 1 dadurch geschaffen, daß sowohl die Septen wie der ganze Boden in Größe des M 1 nach dem Antrum hin ausgebohrt wurden. Die Höhle selbst wurde mit dem scharfen Löffel bearbeitet

Fig. 15.

und bis zum definitiven Verschluß durch einen Kautschukzapfen offen gehalten. Eine Zeitlang wurde die Höhle von uns selbst behandelt, dabei konnte der Heilerfolg verfolgt werden. Nach Monaten ist der Bergmann

Fig. 16.

verzogen, so daß wir das Endresultat nicht sehen konnten. Gleich nach der Entleerung des Sekrets aus der Kieferhöhle hörte der Druck in der betreffenden Gesichtshälfte auf, auch ließen die Schmerzen nach. Während der Behandlung wurde ein Aufhören des Nystagmus festgestellt.

Digitized by Google

In diesem zweiten Falle wurden Septen, Alveolarrand und Kieferhöhlenboden mit der Fraise bearbeitet und glatt abgetragen.

Fig. 14 gibt das Modell vor der Behandlung wieder.

Fig. 15. Wiedergabe des Modells nach längerer Behandlung. Man erkennt deutlich, wie der Alveolarrand abgeheilt ist.

Fig. 16. Die drei ausgezogenen Zähne.

3. Fall.

In folgendem Falle handelt es sich um einen Bruch des Zwischenkiefers und des Gaumendaches durch Sturz mit dem Fahrrad. Wie Fig. 17 zeigt, sind nach Angabe des jungen Mannes die gesunden Frontzähne $\frac{21|123}{}$ herausgeschlagen worden. Es wurde zuerst die Wunde gut gereinigt, das Zahnfleisch mit Haken nach vorwärts gezogen, die ganze Wunde

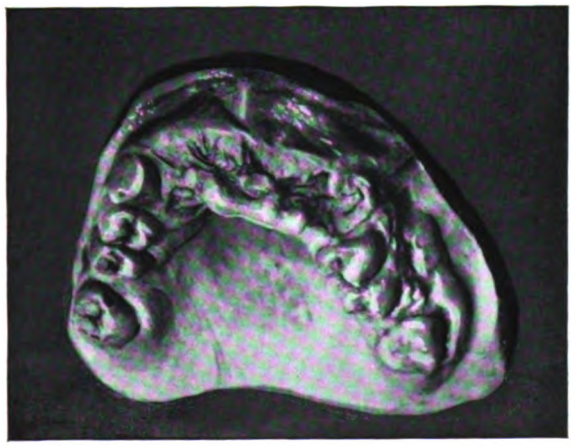


Fig. 17.

für einige Zeit austamponiert um die Blutung zum Stehen zu bringen und so ein gutes Gesichtsfeld der Verletzung zu bekommen.

Ein Abdruck wurde genommen, eine Metallplatte mit zwei Klammern angefertigt, und daran ein um $\frac{1}{3}$ höherer Alveolarrand mit Kautschukzapfen und Kautschukzähnen anvulkanisiert. Hierauf wurde zur Behandlung geschritten. Zuerst wurden die noch im Kiefer steckenden Wurzelspitzen entfernt, die Septen mit der Knochenzange nach *Ad. Witzel* abgeschnitten und der ganze Knochen geglättet. Vor allem wurde darauf gesehen, daß weder nach vorn am Alveolarrande, noch nach hinten dem Gaumendache zu scharfe Kanten vorhanden waren. Die Wunde wurde mit lauwarmem 2%igen Karbolwasser gut ausgespritzt und die Blutung gestillt.

Digitized by Google

Fig. 18 zeigt die Wiedergabe des Modelles nach der Operation. Die Höhle wurde mit Jodoformpulver teilweise ausgefüllt, so daß der Boden und die Wundränder damit bedeckt waren. Das Gaumendach und der

Fig. 18.

Zahnfleischrand wurden durch Kompression einander genähert, darüber eine Lage Jodoformgaze gebracht, die Temporärprothese (Fig. 19) fest eingesetzt, und die Kiefer gegeneinander fixiert. Patient wurde die ersten

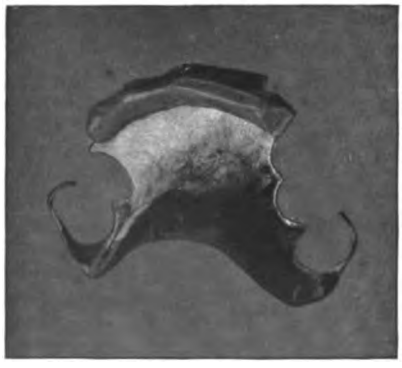


Fig. 19.

Tage durch Flüssigkeiten ernährt. Schon nach einigen Tagen war durch den konstanten Druck das losgeschlagene Stück des Gaumendaches in die richtige Lage gebracht und eine Verklebung der Wundränder erfolgt. Pa-

Digitized by Google

tient hat bis zur vollständigen Ausheilung diesen Druckverband mit Jodoformgazeunterlage getragen. (Am Apparat in meiner Sammlung befindet sich noch die letzte Gaze.) Nach erfolgter Heilung hat Patient einen Zahnersatz mit künstlichem Alveolarrande aus Kautschuk und 6 Zähnen erhalten. Fig. 20 zeigt die Ausheilung des Oberkiefers in Artikulationsstellung.

In diesem Falle handelte es sich um eine Verletzung, die sofort in Behandlung kam.

Frische Verletzung. Abtragung der Alveolen und des Knochens mit der *Adolph Witzel*schen Knochenzange und Glätten desselben mit der Fraise.

Fig. 20.

Bevor ich jedoch meine Operationsmethode näher beschreibe, möchte ich noch einige wichtige anatomische Präparate bringen.

Fig. 21 zeigt die Abbildung des Schädels eines ungefähr 25—30 Jahre alten Individuums. An demselben ist die vordere Knochenwand des Ober- wie Unterkiefers weggemeißelt, um so ein topographisches Bild der Verhältnisse der Wurzeln zum Nasenboden, des Antrum Highmori am Oberkiefer einerseits, und der Wurzeln zur Basis des Unterkiefers andererseits wiederzugeben. Besonders möchte ich auf die Wurzeln der Molaren des Ober- wie Unterkiefers hinweisen. Die Wurzeln des dritten Molaren (M 3 Weisheitszahnes) im Unterkiefer sind mite nander verwachsen, die des zweiten Molaren (M 2) so gekrümmt, daß das Septum bei einer Extraktion gebrochen werden muß.

Digitized by Google

Sodann halte ich es für unumgänglich nötig, die Versorgung der Zähne mit Nerven und Blut vor Augen zu führen, ersteres wegen der Injektionstechnik, letzteres wegen der Blutstillung.

Fig. 22. Nervenpräparat: Versorgung der Kiefer und Zähne mit Nerven. Im Unterkiefer ist der Verlauf des Nervus alveolaris inferior und die Ver-

Fig. 21.

sorgung der Zähne mit Nerven wiedergegeben. Es ist ferner besonders auf die Nähe der Wurzelspitzen der Prämolaren zum Hauptstamme des Nervus alveolaris inferior und die Lagerung der Wurzel des Weisheitszahnes zu demselben hinzuweisen. Die Lagerung der Wurzelspitzen der Prämolaren ermahnt uns bei Wurzelspitzenresektion zur Vorsicht; sie ist indessen keine Kontraindikation für dieselbe. Im Oberkiefer soll die Versorgung der Zähne mit Nerven von seiten des Nervus infraorbitalis veranschaulicht

Digitized by Google

werden. Besonders beachtenswert ist die Länge der Eckzahnwurzel und die Lage des Foramen infraorbitale. Die Kenntnis dieser Lageverhältnisse ist für die Injektionstechnik, wie wir später sehen werden, von Wichtigkeit.

Fig. 23 zeigt uns die Versorgung der Zähne mit Blut. Bei diesem Präparat ist nicht nur wie bei Fig. 21 die vordere Knochenwand weggenommen,

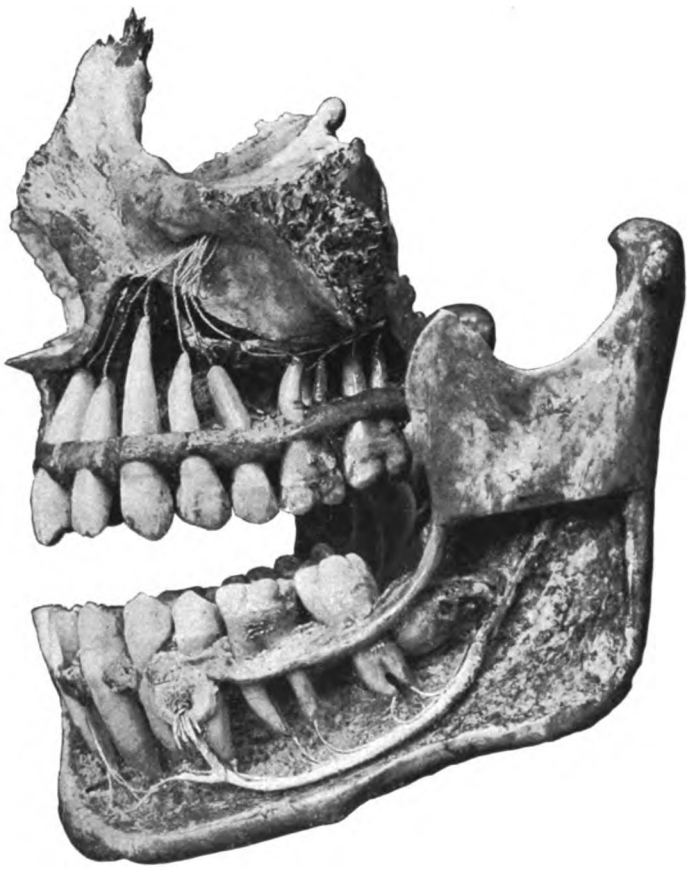


Fig. 22.

es sind auch die Wurzelkanäle der Zähne freigelegt worden, um so die Versorgung der Pulpen mit Blut von seiten des Hauptstammes zu zeigen. Besonders wäre zu achten auf die Lage der Wurzeln zum Boden des Antrum Highmori, auf den Verlauf der Blutgefäße an der hinteren Wand des Antrums, ferner auf die Nähe der Wurzelspitzen des zweiten und dritten Molaren zum Hauptstamme des Gefäßes im Unterkiefer. Die Vergegenwärtigung

Digitized by Google

und Kenntnis dieser topographischen Verhältnisse wird uns beim Stillen heftiger Blutungen sehr nützlich sein.

Mit Fig. 24 bringe ich das Röntgenogramm einer rechtsseitigen Oberkieferhälfte. Deutlich sind die Formen der einzelnen Alveolen, die Tiefe derselben und die Struktur des Knochens zu erkennen. Die topographischen

Fig. 23.

Verhältnisse zwischen der Kieferhöhle und den Alveolen der Mahlzähne sind gut wiedergegeben.

Fig. 25 Röntgenogramm a) der vorderen,
b) der hinteren Knochenpartie

eines Unterkiefers zwischen den Foramina mentalia. Besonders gut sind die Septen und scharfen Knochenränder sowie die Struktur der Knochenpartien zu erkennen.

Digitized by Google

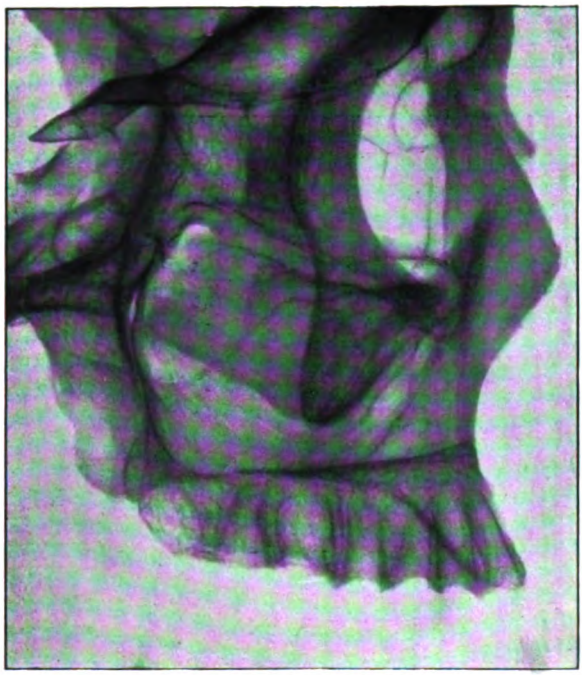


Fig. 24.

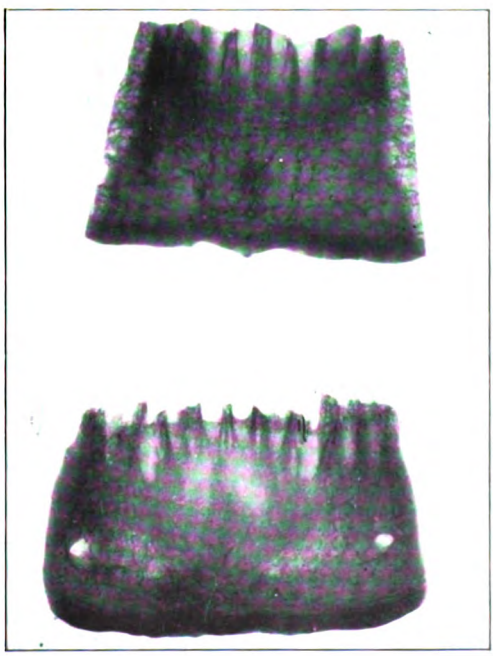


Fig. 25.

Digitized by Google

Das Operationsverfahren.

Auf Grund meiner praktischen Erfahrungen und Erfolge, die ich zuerst bei Kiefererkrankungen, Nekrosen, Cysten und Frakturen der Kiefer unter Zuhilfenahme des Röntgenverfahrens gesammelt habe, und nicht minder infolge der Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der Injektionstechnik bin ich zu folgendem Verfahren gekommen.

In der ersten Sitzung wird Abdruck vom Ober- und Unterkiefer genommen und nach Feststellung der Artikulationsverhältnisse an den gewonnenen Modellen die Farbe der Zähne gewählt.

Zwischen erster und zweiter Sitzung wird die Temporärprothese fertiggestellt. Zu diesem Zwecke werden vom Oberkiefer (Modell Fig. 27) unter größter Schonung des Alveolarrandes die Wurzeln tief ausgestochelt, besser mit dem Dickkopfbohrer (Fig. 26a und 26b) um die Hälfte ihrer Längen

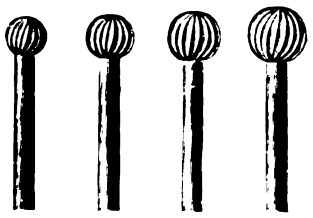


Fig. 26a.

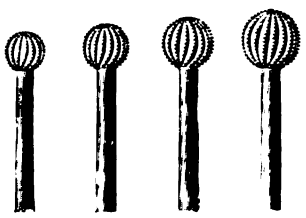


Fig. 26b.

ausgebohrt; dann werden durch eine Rinne die einzelnen Bohrlöcher miteinander verbunden; nach dem Gaumen zu wird etwas mehr weggenommen (Fig. 28).

Hierauf wird das Stück in Wachs sauber modelliert, wobei die Zähne nicht auf den Kieferrand, sondern **in die Rinne gesetzt** und die zum Halt nötigen Klammern angebracht werden; das so in Wachs fertiggestellte Stück wird dann ohne Modell eingegipst, gestopft, vulkanisiert, ausgearbeitet und auf das Gipsmodell aufgepaßt. Eine Untersuchung auf Zucker und Eiweiß wird während der ersten beiden Sitzungen vorgenommen, wenn Patient keinen sicheren Aufschluß darüber geben kann.

In der zweiten Sitzung wird, ehe Patient in das Operationszimmer gebeten wird, alles zur Operation Nötige vorher auf einem Tischchen zurecht gelegt und mit einem weißen Tuche bedeckt. Patient nimmt nunmehr auf dem Stuhle Platz. Man legt ihm eine Gummischürze und darüber den Gummibeutel um. Sodann wird Patient gebeten, den Mund gründlich mit dem bereitstehenden Wasser mit H_2O_2-Lösung auszuspülen, das Operationsfeld selbst wird mit einem Wattebausch mit H_2O_2-Lösung abgerieben. Patient muß nochmals spülen, das Operationsfeld wird nochmals mit Alkohollösung abgewischt, dann mit einem Jodanstrich versehen. (Der Jodtinktur ist

Digitized by Google

Novocain 1:20 zugesetzt.) Nachdem die Jodtinktur eingedrungen ist, wird die Injektion vorgenommen. Die Spritze wird links oder rechts oben neben

Fig. 27.

dem Frenulum tief eingestochen — Kanülenöffnung dem Knochen zugekehrt —, 2—3 Tropfen injiziert, die Spritze etwas zurückgezogen, und

Fig. 28.

unter langsamem Druck von 1—3 oberhalb der Wurzeln nach dem Foramen infraorbitale zu vordringend ½ ccm der Injektionsflüssigkeit entleert, am Foramen

Digitized by Google

infraorbitale selbst ein Depot von Flüssigkeit angelegt. Dann werden am Gaumen zwischen beiden mittleren Schneidezähnen und zwischen Eckzahn und 1. Prämolaren noch einige Tropfen Injektionsflüssigkeit hoch eingespritzt. Nach einer Wartezeit von 10 Minuten wird mit meinem Massageapparat der ganze Alveolarrand des Zwischenkiefers 1—2 Minuten lang massiert, um so eine bessere Verteilung des Medikamentes und Tiefenwirkung zu erzielen.

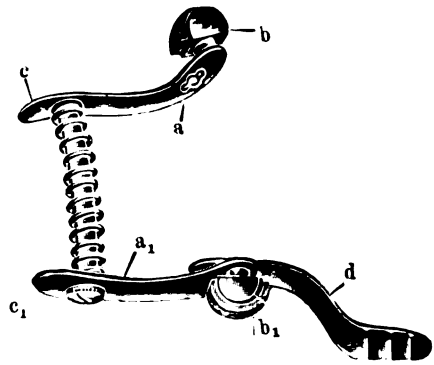


Fig. 29.
Verbesserte Mundsperre mit auswechselbarem Zungenhalter (d) nach *Karl Witzel.*

Beim Anlegen der Mundsperre drückt man die Hebelarme a und a_1 zusammen, bringt die mit Gaze ausgelegten Ansätze b und b_1 über die Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers, womöglich über die 2. Bicuspidaten und läßt den Patienten fest darauf beißen. Beim Öffnen der Zahnreihen, also beim Aufheben des Kaudruckes, entfernen sich die Hebelarme voneinander und zwar so weit, als der Mund geöffnet wird. Selbst beim stärksten Zusammenbeißen wird nun in jeder Stellung das Schließen des Mundes unmöglich gemacht. Der Versuch des Patienten, durch Öffnen des Mundes die Sperre zum Herausfallen zu bringen, wie z. B. bei Anwendung des Gummikeiles, hat hier die entgegengesetzte Wirkung zur Folge, d. h. der Mund wird noch weiter geöffnet. Die gebogene Form der Hebelarme, wodurch sich diese den Wangen anschmiegen, gestattet einen möglichst weiten Überblick über die Mundhöhle. Ist der Apparat einmal in gewünschter Lage fixiert, so bedarf es keiner weiteren Nachhilfe mehr, der Mund bleibt geöffnet und der Operateur hat beide Hände frei. Die Sperre wird jedesmal an der dem Operationsfelde gegenüberliegenden Seite eingesetzt. Das Herausnehmen der Sperre geschieht durch Druck auf die Hebelenden c und c_1, wodurch die Wirkung der Spiralfeder aufgehoben wird.

Nach Feststellung der Anästhesie — dieselbe wird aber nicht durch Einstiche mit der Spritzenspitze, wodurch Verletzungen der Lappen entstehen und die Ernährung gestört werden kann, sondern durch Lokalinspektion und Druck mit stumpfem Instrumente ermittelt — wird zur Operation geschritten. (Im illustrierten Falle war der ganze harte Gaumen und der Alveolarrand bis zum Prämolaren weiß.) Der Assistent nimmt links vom Operationsstuhle Platz, die zweite Hilfskraft hinter demselben. Die Aufgabe der zweiten Hilfskraft besteht darin, den Kopf des Patienten bei der Operation zu fixieren und aufzupassen, daß sämtliche Wurzeln usw. aus dem Munde heraus sind. Es darf keine Wurzel in den Mund fallen und darin liegen bleiben, jede muß vielmehr aus der Zange heraus in den vorgehangenen Gummibeutel geworfen werden. Die dritte Hilfskraft steht am Tischchen, um die Instrumente usw. zu reichen. Zuerst wird nun die nach meinen Angaben verbesserte Mundsperre (Fig. 29) an der linken Seite eingesetzt und die Mundhöhle mit einem an einem Faden befestigten Watte-

Digitized by Google

bausch lose ausgestopft, so daß sich eine evtl. herausspringende Wurzel darin fangen muß und so nicht verschluckt werden kann, dann wird unter größter Schonung von Zahnfleisch und Alveolarrand zur Entfernung der Wurzeln von links anfangend geschritten. Das Zangenmaul wird vorher nochmals in Alkohol getaucht und abgeflämmt. Sind die Wurzeln usw. alle unter größter Schonung des Zahnfleisches entfernt, dann wird zur Inspektion der Alveolen, Septen und des Zahnfleisches geschritten. Durch einen Schnitt wird das Zahnfleisch auf der Mitte des Stammes parallel dem vorderen Alveolarrande durchtrennt, mit einem stumpfen Instrumente Zahnfleisch und Periost von den Septen und dem Alveolarrande zurückgeschoben und mit dem Haken nach beiden Seiten hin vom Assistenten weit auseinander gehalten. Hierauf wird zuerst jede Alveole bis zur Hälfte ihrer Länge mit dem Dickkopfbohrer tief ausgebohrt, dann die Septen in gleicher Tiefe abgebohrt, so daß eine glatte Grundfläche entsteht, und die Wunde gut gereinigt.

Jetzt kommt ein wichtiger Punkt: der vordere Rand des Alveolarfortsatzes muß abgerundet werden, desgleichen der Rand nach dem Gaumen zu, letzterer jedoch 1—2 mm tiefer. Geschieht dies nicht, so bekommt man scharfe Kanten, die Druck und Schmerz beim Einsetzen und Gebrauch der Temporärprothese hervorrufen und die nach Verheilung der Wunden, besonders in der Gegend der Eckzähne, leicht Ursachen des dolor post extractionem sein können. Ist die Wunde mit warmer Kochsalzlösung ausgespritzt und habe ich mich überzeugt, daß weder Splitter im Zahnfleische noch scharfe Knochenränder vorhanden sind, dann wird die ganze Höhle mit Jodtinktur ausgetupft und der hintere Zahnfleischlappen über die Wunde gelegt. Dieser reicht bis zum vorderen Knochenrand, weil nach hinten mehr vom Knochen abgetragen worden ist. Eine Lage Jodoformgaze wird aufgebracht und die Temporärprothese fest eingesetzt, der Patient schließlich ersucht, ruhig fest zuzubeißen. Er empfindet fast gar keinen Schmerz, weil das Gewebe sich noch unter dem Einflusse der lokalen Anästhesie befindet. Anders ist es, wenn die Temporärprothese erst am Abend oder am anderen Tage eingesetzt wird. In diesen Fällen klagen die Patienten meist über Druckschmerzen beim Einsetzen; man ist gezwungen, nochmals zu injizieren oder ihnen innerliche schmerzstillende Mittel (Rp.: Phenacetin 0,5, Butylchloral 0,1, D. t. d. No. VI. S. 3mal tgl. 1 Pulver, Aspirin 0,5 3mal tgl. 1 Pulver oder Pyramidon 0,3—0,5, s. Greve Rp. 98, oder Trigemin 0,5, s. Greve Rp. 105) zu geben. Für Erwachsene haben gegen Nachschmerzen 2 Sandol-Tabletten nach K. Federschmidt, Chem. Laboratorium, Frankfurt a. M., in Wasser gelöst, oder 1 Tablette Adalin nach Fr. Bayer & Co., Leverkusen a. Rh., gute Dienste getan.

Adalin: Als Hypnotikum genügen meist einmalige Dosen von 0,75—1,0—1,5 g, am besten $^1/_2$—1 Stunde vor dem Schlafengehen in heißem Getränke (Zuckerwasser oder dünnem

Digitized by Google

Baldrian-Tee), um die Resorption zu beschleunigen. Ängstlichen Patienten gebe man 1 Stunde vor der Operation 1 Tablette 0,5 g. 2 Stunden nach derselben, wenn noch Schmerzen vorhanden sind, nochmals 1 Tablette 0,5 g unter Nachtrinken einer heißen Flüssigkeit.

In der **Straßburger zahnärztlichen Klinik** wurden am **19. April 1913** von mir zwei Fälle operiert; bei einem wurde vormittags 11 Uhr der Mund ausgeräumt und abends 7 Uhr die Temporärprothese eingesetzt. Dieser Patient hatte beim Einsetzen derselben Druck- und Schmerzempfindung, während der zweite Patient, der erst abends operiert und dem gleich nach der Operation die Temporärprothese eingesetzt wurde, über nichts klagte. Im zweiten Falle befand sich das Gewebe eben noch unter dem Einflusse der Anästhesie, während beim ersten Falle die Sensibilität wieder vorhanden war.

Sitzt die Temporärprothese, so läßt man Patienten 48 Stunden damit gehen, läßt ihm mit H_2O_2-Lösung (1 Teelöffel auf 1 Glas lauwarmes Wasser) den Mund tagsüber alle 2 Stunden spülen. Bei der Herausnahme der Temporärprothese nach 2 Tagen wird man finden, daß durch den permanenten Druck eine vollkommene Verklebung des hinteren Zahnfleischlappens mit dem Wundboden am Kiefer stattgefunden und daß sich der vordere Zahnfleischlappen gut nach den künstlichen Zähnen geformt hat (s. Fig. 32). Auf diese Art wird nach vorgenommener Reinigung von Mundhöhle und Temporärprothese letztere wiederum eingesetzt und Patient auf 2 Tage entlassen. Hat man sich in der nächsten Sprechstunde überzeugt, daß an der Wunde nach menschlicher Berechnung nichts mehr eintreten kann, wird der Patient mit dem Reinigen des Mundes und der Prothese sowie mit dem Herausnehmen und Einsetzen durch praktische Demonstration vertraut gemacht und auf 8 Tage entlassen mit der Anweisung, sobald etwas Unvorhergesehenes wie Blutung oder Druckschmerzen auftreten würden, sofort wiederzukommen. In der Mehrzahl der Fälle war es später nicht nötig, Korrekturen am Ersatz (durch Abtragen von Kautschukzapfen) vorzunehmen. Etwaige Druckstellen zeigten sich beim zweiten Besuche, sie wurden gleich beseitigt. Durch die bei der Operation geschaffene, glatte Grundfläche bekommt die Temporärprothese eine ruhige und sichere Lage. Der sonst nach Monaten zu sehende Schwund des Knochens und der dadurch entstandene Hohlraum zwischen Prothese und Knochen fällt weg, weil mit dem Bohrer eben alles, was mit der Zeit hätte resorbiert werden müssen, weggenommen worden ist. Der Natur fällt bei dieser Operationsmethode nur der Heilungsprozeß einer glatten Schnitt- und Knochenwunde zu.

Mit dieser schon jahrelang geübten Operationsmethode ist nicht nur der Patient, sondern auch der Operateur vollkommen wegen des überraschenden schnellen und guten Resultates befriedigt. Bildlich soll nun noch

Digitized by Google

die Arbeitsweise bei der Operation am Oberkiefer und die Temporärprothese gezeigt werden.

Patient Joh. Kr . . . ., Bergmann, 23 Jahre alt, von gesundem Aussehen, war bisher noch nie krank gewesen. Er kam am 27. Februar 1912 zuerst wegen seines erkrankten Zwischenkiefers in Behandlung.

Am 1. März wurden ihm unter lokaler Anästhesie die Wurzeln $\left|\frac{4\,5}{5}\right.$, am 3. März die Wurzeln $\underline{7\,6\,5}|$ von meinem Assistenten entfernt und Patient zwecks Anfertigung einer Prothese nach 2 Monaten wieder bestellt.

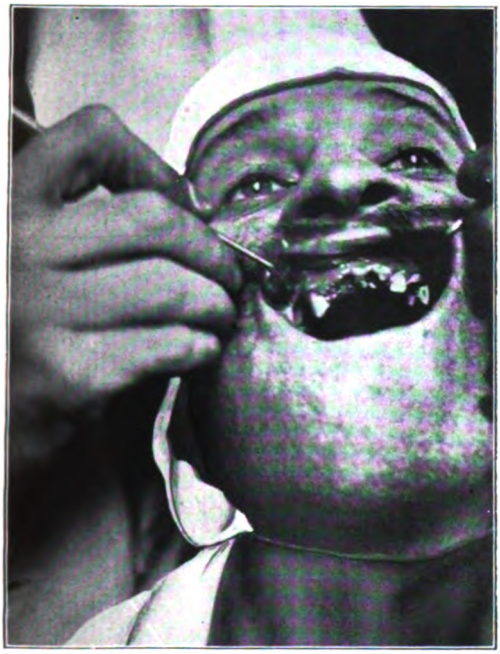


Fig. 30.

Fig. 31.

Am 6. Mai kam er wieder in Behandlung. Ich wurde zur Beratung zugezogen und entschloß mich in diesem Falle zur Operation und Temporärprothese. Es wurde Abdruck genommen, die Zahnreihen wurden auf die Modelle in Artikulationsstellung gebracht, die Farbe der Zähne ausgesucht und Patient auf den 10. Mai wiederbestellt. Innerhalb dieser Tage wurde die Temporärprothese angefertigt. Am 10. Mai wurde der Kiefer wie beschrieben ausgeräumt und für die Temporärprothese vorbereitet, diese gleich nach der Operation eingesetzt und Patient für 2 Tage entlassen. Obgleich dem Patient Ruhe anempfohlen war, ist er doch in die Grube eingefahren. Der Verlauf und das Resultat der Behandlung sind also trotzdem recht gut.

Digitized by Google

Fig. 30 gibt den Mund vor der Behandlung wieder. Der ganze Zwischenkiefer befindet sich infolge von Wurzeleiterungen und Fisteln in traurigem Zustande, was deutlich zu sehen ist.

Fig. 32.

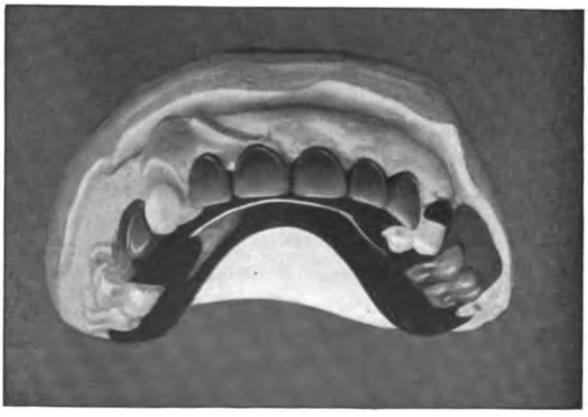


Fig. 33.

Fig. 31. Aufnahme zwei Tage nach dem Tragen der Prothese; es ist deutlich zu erkennen, wie die Zahnfleischlappen sich über den

Digitized by Google

Knochen geformt haben. Gleichzeitig zeigt das Bild die angelegte Mundsperre.

Fig. 32. Die Temporärprothese an Ort und Stelle, zwei Tage getragen, vor dem Herausnehmen aufgenommen.

Fig. 33. Wiedergabe der Temporärprothese auf dem Modelle. Der Abdruck wurde zwei Tage nach dem Einsetzen über dieselbe genommen, bevor die Temporärprothese aus dem Munde entfernt worden war.

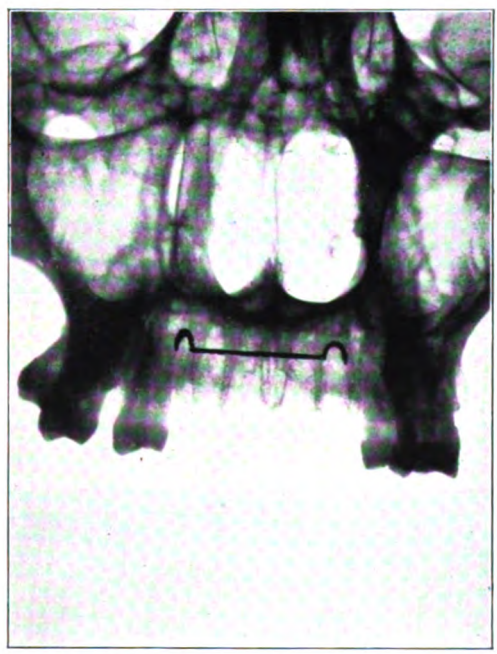


Fig. 34.

Fig. 34. **Dies Röntgenogramm gibt ungefähr die Verhältnisse des Falles Kr. an einem Knochenpräparate wieder.** Hier sind die Frontzähne alle entfernt worden, um die Tiefen der Alveolen, die scharfen und spitzen Septen zu zeigen. Man sieht an der gezogenen Linie, wieviel ungefähr von den Septen und dem Alveolarrande weggenommen werden muß.

Bei Unterkiefervorbereitungen für die Aufnahme von Temporärprothesen sind wir von der Art der Injektionstechnik abhängig. Bei der Mandibular-Anästhesie mit Depotanlage des Anästhetikums in der Nähe des Foramen mandibulare nach *Loos*, Straßburg: Zur Topographie der Injektion auf den Nervus alveolaris inferior (D. M. f. Z., Heft 7, 1913, S. 557

Digitized by Google

bis 569) wird uns einseitige Operation von selbst vorgeschrieben, weil eben die Wirkung bei der Leitungsanästhesie nur auf der injizierten Seite vorhanden ist; anders verhält es sich mit der regionären Anästhesie.

Fig. 35.

Bei diesem Falle (Frau D. aus H., 60 Jahre alt) wurde vor der Ausräumung des Mundes ein Modell (Fig. 35) vom Unterkiefer hergestellt,

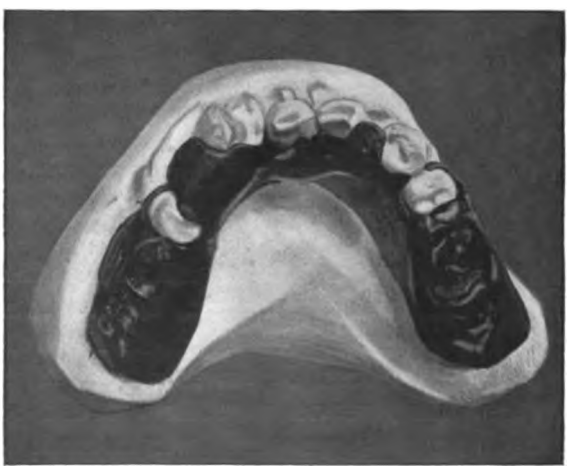


Fig. 36.

linksseitig dasselbe so zugeschnitten, wie es die Verhältnisse nach dem Ausräumen dieser Seite im Munde ergeben würden. Hierauf wurde ein Schutzverband, bestehend aus einer Platte von D. H. R. Superior-Basis-Platte,

Digitized by Google

der durch Klammern an $\overline{5}\,|\,\overline{5}$ seinen Halt bekommt, angefertigt. Dieser Schutzverband wurde nach der Operation sofort eingesetzt (Fig. 36). Nach einigen Tagen wurde die rechte Seite ausgeräumt und der nach dem beschnit-

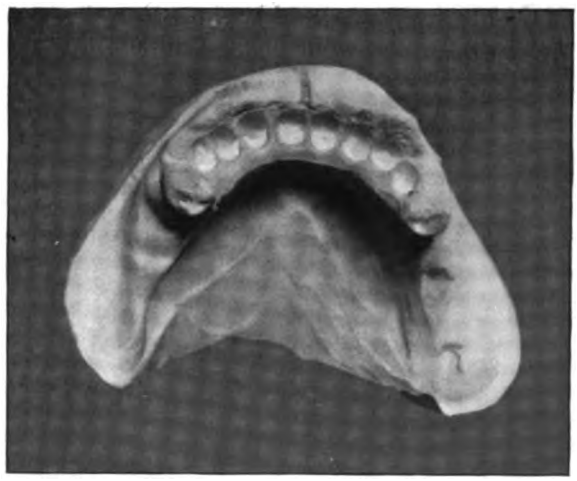


Fig. 37.

tenen Modelle veränderte oder neu angefertigte Verband eingesetzt. Die Herstellung des Schutzverbandes kann in 10 Minuten geschehen. Man er-

Fig. 38.

wärmt eine D. H. R. Superior-Basis-Platte, drückt sie gut auf das Modell auf, beschneidet sie mit erwärmtem Messer, schmilzt Klammern zur Befestigung ein und modelliert die Stellen an den Zähnen, indem man mit der

Digitized by Google

Flamme die Ränder erwärmt und mit dem feuchten Spatel glättet. Die Patienten empfinden das Tragen eines solchen Schutzverbandes als Wohltat, da die Wunden nicht durch Berührung und Reibung mit den Speisen gereizt werden; außerdem sind sie nicht auf flüssige Nahrung angewiesen, sondern können mit dem Schutzverbande festere Nahrung nach einiger Zeit zu sich nehmen. Der Verband behält 4 Tage seine Festigkeit, dann muß er durch einen anderen ersetzt werden. Früher benutzte ich zur Anfertigung des Schutzverbandes die schwarze Schellackguttapercha.

Fig. 39.

Fig. 35 bringt das Modell, wo linksseitig die vereiterten Wurzeln von $\overline{6 \quad | \quad 4}$ rechtsseitig die kranken Zähne $\lceil \overline{\quad 78}$ unter Lokalanästhesie entfernt, die Alveolen mit dem Dickkopfbohrer ausgebohrt, die Septen und der Kieferrand glatt geschliffen sind.

Ungefähr nach 8 Tagen wurde zur Ausräumung der vorderen Kieferpartie $\overline{4321|123}$ (Fig. 37) geschritten und nach der Operation die inzwischen fertiggestellte Temporärprothese sofort eingesetzt (Fig. 38).

Bei diesem Falle möchte ich noch auf einen Kunstgriff hinweisen. Ich pflege die an und für sich längeren Eckzahnalveolen trichterförmig mit Bohrer (Fig. 44a und b) zu erweitern und an die Temporärprothese Zapfen aus schwarzem Kautschuk anzuvulkanisieren, welche in die Öffnungen hineinfassen. Hierdurch wird ein Halt für die Temporärprothese geschaffen; sie kann sich nicht so leicht verschieben. Es bildet sich um den Zapfen mit der Zeit eine Art Knochenring in der Tiefe, der der Dauerprothese als Führung dienen soll.

Digitized by Google

Fig. 36 zeigt uns den angefertigten Schutzverband auf dem Modelle.
Fig. 38 zeigt uns die fertiggestellte Temporärprothese von der Rückseite mit Kautschukzapfen.
Fig. 39. Temporärprothese mit Modell. Der Abdruck wurde 3 Tage nach dem Einsetzen der Prothese, bevor sie aus dem Munde entfernt wurde, genommen.
Fig. 40. Bild der Patientin vor der Behandlung.
Fig. 41. Bild der Patientin, aufgenommen 3 Tage nach der Behandlung.

Fig. 40.

Fig. 41.

Ein Blick noch auf die Röntgenbilder:
Fig. 42. Bild eines Unterkieferteiles,
Fig. 43. eines Oberkieferteiles
zeigen den Bau und die Struktur des Alveolarfortsatzes. Sie geben ferner die Erklärung, warum die Patienten auf einem derartig ausgeräumten Kiefer keinen provisorischen Ersatz tragen können. Gleichzeitig geben die Bilder auch den Schlüssel für meine Operationsmethode, wobei mit einigen Umdrehungen der Maschine in 1—2 Minuten soviel von den spitzen Septen und vom Knochen, zu deren Resorption die Natur oft Monate braucht, weggenommen wird, wie die Linie angibt.

Durch das Abbohren und Abrunden des Knochens wird eine glatte Basis und sichere Lage für die Temporärprothese

Digitized by Google

geschaffen. Die noch auftretende Resorption des vorderen Knochenrandes ist minimal. Setzt man nun die Zähne nicht auf den vorderen Rand des Kiefers, sondern in die geschaffene Rinne, also etwas tiefer, dann kann ruhig der vordere Rand des Alveolarfortsatzes noch resorbiert werden, ohne daß ein Hohlraum zwischen Temporärprothese und Kieferbasis auftritt. Die Temporärprothese kann ein volles Jahr getragen werden, ehe die Dauerprothese angefertigt wird. Patient kann, wenn die Schmerzen

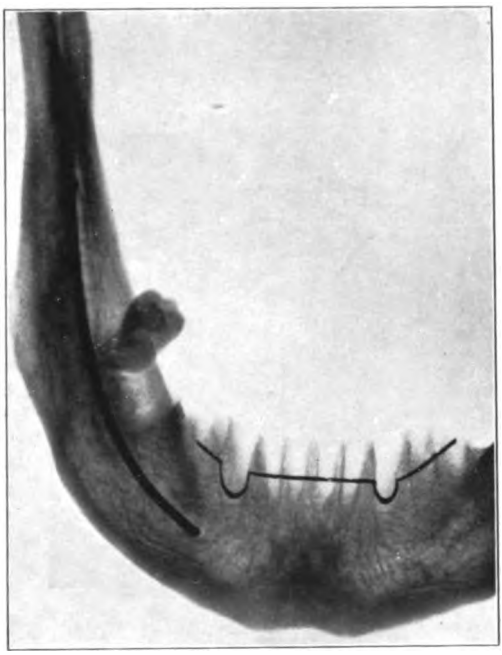


Fig. 42.

Fig. 43.

der Anfangszeit vorüber sind, anfangen, mit derselben zu kauen; die Kaumuskeln bleiben in Tätigkeit; eine partielle Atrophie derselben, die sonst durch die Untätigkeit häufiger eintritt, wird vermieden. Patient lernt schon mit der Temporärprothese allmählich wieder feste Speisen zu zerkleinern, wodurch ihm später das Kauen mit dem guten, bleibenden Ersatz sehr erleichtert wird.

Für die Ausräumung eines kranken Kiefers und die Notwendigkeit eines Schutzverbandes kommen folgende Leitsätze in Betracht:

I. **Die Temporärprothese kommt nur bei Verlust von Frontzähnen und Prämolaren in Betracht.**

II. **Die Ausräumung von Wurzeln und nicht zu haltenden Mahlzähnen ge-**

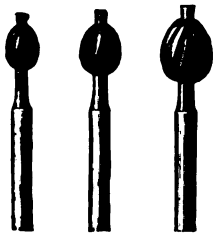
Digitized by Google

schieht einseitig. Man räume nur im Notfalle auf beiden Seiten die Kiefer gleichzeitig aus.

III. **Die Ausräumung der seitlichen Kieferpartien hat stets mit den hintersten Zähnen oder Wurzeln, die der Frontzähne von links anfangend, zu beginnen, damit durch die Blutung nicht das Operationsfeld gestört wird.**

IV. **Das Einsetzen sowohl der Temporärprothese wie des Schutzverbandes macht, da sie auch als Druckverband wirken, eine Vereinigung der Wundränder durch die Naht unnötig.**

Wie schon erwähnt, trage ich nach Extraktionen von Mahlzähnen die vorstehenden Septen und Alveolarränder, um eine schnellere und glattere Ausheilung zu erzielen, mit ovalen Dickkopfbohrern ab (Fig. 45a und Fig. 45b). Die gesetzte Wunde wird mit Jodtinktur ausgetupft, etwas Anästhesin auf den Boden derselben



a b

Fig. 44.

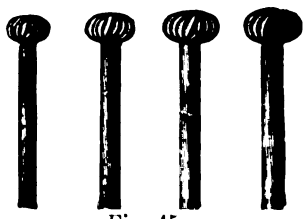


Fig. 45a.

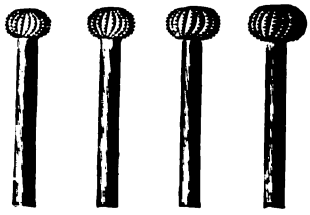


Fig. 45b.

Ovale Dickkopfbohrer.

gebracht, eine Lage steriler Gaze über die Wunde gelegt und der Schutzverband eingesetzt. Dies Verfahren kann ich nicht warm genug empfehlen und bin der festen Überzeugung, viele Anhänger zu finden.

Die Vorteile des Schutzverbandes sind folgende:

I. **Die Wunden werden dadurch soviel wie möglich vor Infektion von der Mundhöhle her geschützt.**

II. **Er dient als Druckverband bei heftigen Blutungen als Träger der Tampons.**

III. **Patient wird beim Essen gegen Druckschmerzen, die durch den Kauakt hervorgerufen werden, geschützt.**

IV. **Patient wird in die Lage versetzt, auch die operierte Seite nach einigen Tagen beim Kauen wieder gebrauchen zu können.**

Es bleibt nun noch das Verfahren bei Reparaturen an Ersatzstücken zu schildern. Hierbei wird auf folgende Weise vorgegangen.

Über den Ersatz, sei er aus Kautschuk, Metall oder eine Brückenarbeit, woran ein im Munde nachträglich verloren gegangener Zahn gesetzt werden soll, wird ein Abdruck genommen, ein Modell angefertigt, auf demselben die Wurzel des zu ersetzenden Zahnes tief ausgestichelt oder ausgebohrt und auf diesem so hergerichteten Modelle die Reparatur fertig gestellt. Nun erst

Digitized by Google

wird unter lokaler Anästhesie die Wurzel oder der Zahn im Munde entfernt, die Alveole ⅓ ihrer Länge nach ausgebohrt, die Alveolarränder abgerundet, der Ersatz in die mit Jodtinktur ausgetupfte Wunde sofort eingesetzt und Patient angewiesen, das Stück 24 Stunden im Munde zu lassen. Die gesetzte Wunde heilt in einigen Tagen; wir haben später nicht den Schwund des Knochens und das Zurückgehen des Zahnfleisches zu verzeichnen. Hier ist noch auf das Verfahren von *Herbst* und *Parreidt*, S. 59, 60 und 61 des Handbuches der Zahnersatzkunde von *Jul. Parreidt* hinzuweisen.

Bei einer Demonstration in der *Strassburger Klinik* am 19. April 1913 fragte mich Prof. Römer: Verträgt nun ein Kiefer ruhig einen solchen tiefen Eingriff reaktionslos? Ich kann die Frage nur dahin beantworten, daß ich bis jetzt bei Anwendung der größten Vorsichtsmaßregeln noch keine üblen Nebenerscheinungen beobachtet habe. Die zweite Frage, ob ich auch bei Zuckerkranken einen solchen Eingriff vornehmen würde, muß dahin beantwortet werden, daß ich bis jetzt nur bei einem Herrn (Gerichtsrat Dr. .... in D.) mit 0,5%—1,0% Zucker die Operation bei unteren Frontzähnen vorgenommen habe. Der Eingriff war nicht groß und der Verlauf war auch hier ein guter. Doch möchte ich vor zu großen Eingriffen bei Zuckerkranken der evtl. nachträglich auftretenden Nekrose wegen warnen und lieber empfehlen, in Zwischenräumen den Mund auszuräumen, zumal die Zähne doch in der Mehrzahl der Fälle lose sind, Patient an Lücken gewöhnt ist und aus Furcht seines Leidens wegen schon keine größeren Eingriffe wünscht.

Die Indikationen zu dieser Operationsmethode bei Kiefer- und Zahnerkrankungen und Temporärprothese sind gegeben:

I. Bei Verletzung des Alveolarrandes.
II. Bei nekrotischer Erkrankung des Alveolarfortsatzes.
III.[1]) Nach Zahnextraktionen:
- **a) bei hochstehenden Septen und bei scharfen, ausgebrochenen Alveolarrändern, um günstige Verhältnisse für den Heilungsprozeß zu schaffen,**
- **b) wenn nach der Heilung besonders bei den Eckzähnen nachträglich dolor post extractionem auftritt.**

IV. Wenn scharfe Knochenleisten schmerzhafte Druckstellen beim Tragen eines Zahnersatzes hervorrufen.
V. Bei tiefem Biß der unteren Zähne, wo kein Platz für die Basis einer Prothese im Oberkiefer vorhanden ist.

---

[1]) Bei Zuckerkranken ist mit der größten Vorsicht der eventuell später auftretenden Nekrose wegen zu Werke zu gehen.

Digitized by Google

VI. Bei Reparaturen von Zahnersatzstücken, wo verlorengegangene Zähne des Kiefers noch an den Ersatz gemacht werden müssen.

VII. Bei kranken verwahrlosten Kiefern, wo eine Erhaltung der Frontzähne oder deren Wurzeln durch sachgemäße Behandlung nicht mehr möglich ist.

VIII. Bei Verlust von Zähnen durch die Alveolarpyorrhoe, wo die Zähne durch keine Behandlungsart gehalten werden können.

IX. Bei Verlust der Zähne nach voraufgegangenen schweren Krankheiten.

X. Besonders müssen wir bei Patienten, deren soziale Lage es ihnen nicht ermöglicht, eine konservative Behandlung der Wurzeln und Zähne sich zu gestatten, so vorgehen. Sie können auch nicht die Zeit dafür opfern, müssen vielmehr darauf bedacht sein, bald wieder arbeiten zu können. Durch diese Behandlungsart ist Patient, wie bereits hervorgehoben, in die Lage versetzt, schon nach 8 Tagen mit dem Zahnersatz kauen und so seinem Körper die nötige Nahrung zuführen zu können. Er braucht nicht wie früher wochen-, ja monatelang auf Heilung und den Ersatz zu warten. Bei Krankenkassen ist vorheriges Anfragen nötig, sie zahlen, wie ich aus eigener Erfahrung mitteilen kann, solche Behandlung nicht, lassen es vielmehr auf den Prozeß ankommen, und ein Prozeß ist oft ein reines Glücksspiel in dieser Hinsicht.

Weitere Fälle aus der Praxis.

1. Fall.

Der älteste Fall aus meiner Praxis, bei dem ich nach Entfernung von Oberkieferfrontzähnen die Temporärprothese direkt einsetzte, ist folgender (3. August 1901). Prof. P. waren mit der Zeit die Zähne $\underline{5\,4\,3\,2\,1|1\,2\,3\,4\,5}$ durch Alveolarpyorrhoe so wacklig geworden, daß sie nicht mehr zu halten waren. Da die Behandlung in die Schulzeit fiel und der Kranke englische und französische Stunde gab, mußte diesen Umständen auch noch Rechnung getragen werden. Vom Ober- und Unterkiefer wurden Abdrücke genommen, die Modelle in Artikulationsstellung gebracht und die Farbe der Zähne gewählt. Am Oberkiefer wurden die fraglichen Zähne auf dem Modelle abgeschnitten, der Alveolarrand um $\frac{1}{3}$ abgetragen, nach vorn und hinten abgerundet, so daß eine gute Lage für den Ersatz geschaffen wurde. Die Temporärprothese wurde angefertigt; zur Befestigung dienten zwei Klammern um die beiden Mahlzähne. Unter lokaler Anwendung von Cocain wurden die Zähne entfernt und der Kiefer für die Aufnahme der Temporärprothese mit zehn Zähnen und zwei Klammern am Samstag Morgen (3. Aug. 1901) vorbereitet; gleich nach der Operation wurde die Prothese eingesetzt. Sonntags wurde sie auf ihren Sitz hin nachgesehen, Montags war Feiertag

Digitized by Google

und Dienstags konnte der Kranke, ohne daß es aufgefallen ist, seinen Unterricht erteilen.

2. Fall.

Frau Geh. Rat F. aus Cl., einer langjährigen Patientin, konnte Verf. die oberen Schneidezähne nicht mehr erhalten und erklärte ihr am 16. Dez. 1910, daß er die Zähne demnächst entfernen und sie einen Ersatz tragen müsse. Da die Zeit zu kurz war und die Hochzeit ihrer Tochter bevorstand, wurde die Behandlung bis zum nächsten Jahre verschoben. Inzwischen wurde die Temporärprothese nach den beschriebenen Grundsätzen schon jetzt angefertigt. Als Patientin am 7. Nov. 1911 wieder in Behandlung kam, wurden die Zähne 1|12345 entfernt, der Kiefer wie bekanntvorbereitet, die Temporärprothese sofort eingesetzt und Patientin bis zum 18. Nov. unter Aufsicht behalten. Patientin war froh, daß sie in so kurzer Zeit mit der Sache fertig geworden war und trat einige Tage darnach die Heimreise nach Cl. an. Am 20. Aug. 1912, als Patientin wiederum in der Nähe auf Besuch bei ihrer Tochter weilte, wurde die Dauerprothese mit 8 Zähnen 54 1|12345 eingesetzt, bis dahin hatte die Temporärprothese ihre Schuldigkeit voll und ganz getan. Patientin verwahrt selbige als Reservestück.

3. Fall.

Fräulein M. H. aus H. wurden am 4. Mai 1912 die Zähne 21|12 des Oberkiefers wegen Alveolarpyorrhoe unter lokaler Anästhesie entfernt, die Behandlung des Kiefers meinem damaligen Assistenten demonstriert und die Temporärprothese eingesetzt. Auch in diesem Falle verlief die Behandlung reaktionslos. Patientin konnte am 15. Mai aus der vorläufigen Behandlung entlassen werden.

4. Fall.

Frau Bankdirektor P. aus L. mußten am 19. Jan. 1910 drei Schneidezähne 1|12, die Verf. vor 30 Jahren als cand. med. dent. mit Gold gefüllt und die bis dahin ihre Schuldigkeit getan hatten, ohne Anästhesie entfernt werden, weil Patientin nach einer Injektion vom 16. Jan. 1909 tagelang krank war und ihr nervöser Zustand sich wieder eingestellt hatte. Da sie bereits einen Ersatz trug, war über demselben ein Abdruck genommen; die zu entfernenden Zähne wurden abgeschnitten, das Modell tief ausgebohrt, darauf die Platte mit drei neuen Zähnen versehen. Nach der Entfernung der Zähne wurde der Kiefer in der beschriebenen Weise behandelt und der Ersatz sofort eingesetzt. Patientin, die tapfer dabei gehalten hatte, reiste noch am Abend nach L. zurück und ist erst am 17. Juni wiedergekommen, um am 21. Juni mit ihrem definitiven Ersatz, Oberstück mit neun Zähnen und zwei Klammern, nach L. zurückzufahren. Patientin war durch jahrelange Behandlung eines Unterleibsleidens so hochgradig nervös geworden, daß sie

Digitized by Google

lieber die schlimmsten Schmerzen aushalten als ein Narcoticum nehmen wollte.

5. Fall.

Frau H. aus D. wurden am 28. Januar 1913 linksseitig die Wurzeln 4—7 (Fig. 46) unter lokaler Anästhesie entfernt und der Kiefer wie beschrieben behandelt. Von meinem Assistenten wurden in der zweiten Sitzung am 30. Januar die Wurzeln der rechten Kieferhälfte entfernt, ohne etwas am Knochen zu machen, um so den Unterschied des Heilungsprozesses beider Seiten besser verfolgen zu können (Fig. 47). In der dritten Sitzung wurden die Wurzeln der Frontzähne unter lokaler Anästhesie entfernt, der Kiefer

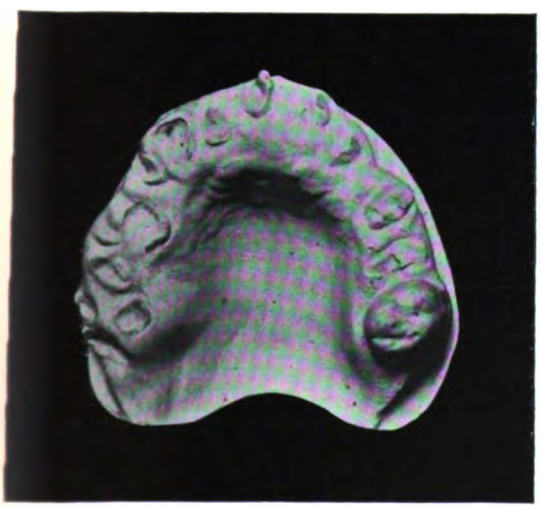


Fig. 46.

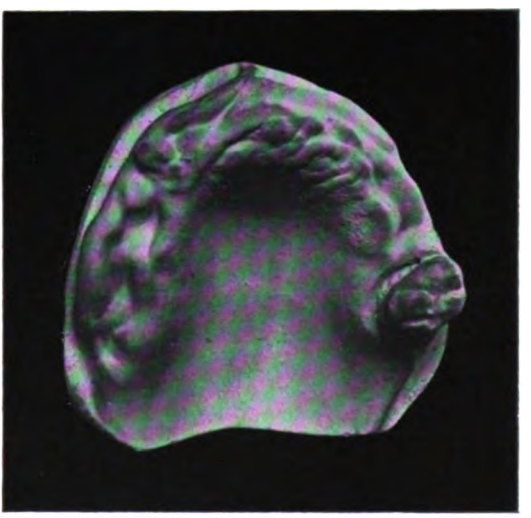


Fig. 47.

lege artis abgetragen. Als Temporärprothese diente das alte Ersatzstück für die Frontzähne, welches vor Jahren auswärts auf die Wurzeln gemacht worden war, unter ihm war der Zerfall der Wurzeln sowie Erkrankung des Kiefers mit Fistelbildung erfolgt. Eine starke Lage steriler Gaze zwischen Kiefer und Platte diente dem Schutzverband als Zwischendecke. An die alte Platte selbst wurde bis zur Herstellung einer Dauerprothese S. S. W. Guttapercha als Unterlage angebracht.

Folgende Fig. bringen uns die Modelle:

Fig. 46. Vor der Extraktion.

Fig. 47. Nach der Extraktion. Man sieht deutlich den Unterschied zwischen der operierten und nicht operierten Seite. Um den Heilungsprozeß rechtsseitig zu beschleunigen, wurde vom Assistenten am 11. März 1913 unter lokaler Anästhesie der

Digitized by Google

Knochen freigelegt, die scharfen und vorstehenden Kanten wurden mit dem Dickkopfbohrer abgetragen. Merkwürdig schnell ging nun die Heilung vonstatten.

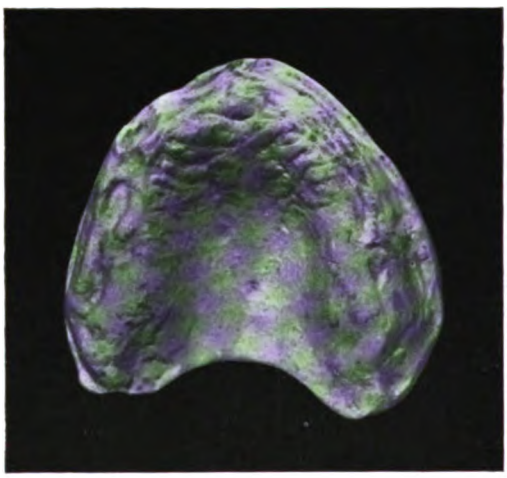


Fig. 48.

Fig. 48. Am 22. März konnte die auf dem Modelle gearbeitete Dauerprothese eingesetzt werden.

Fig. 49.

Fig. 50.

Digitized by Google

Fig. 49 zeigt den Mund vor dem Einsetzen der Dauerprothese; man kann ganz deutlich noch die Schnittführung über den Alveolarkamm verfolgen.

Fig. 50 bringt als Resultat der Behandlung den künstlichen Ersatz im Munde.

6. Fall.

Frau P. aus D. wurden am 10. Februar 1913 unter lokaler Anästhesie die Wurzeln 6 5 | 4 entfernt und zwecks Anfertigung einer Temporärprothese Gipsabdruck vom Oberkiefer genommen. Am 14. Febr. wurden unter lokaler Anästhesie 2 1 | 1 2 3 entfernt, der Kiefer vorbereitet und die inzwischen angefertigte Temporärprothese, bestehend aus den Zähnen 6 5 3 2 1 | 1 2 3 5 6 7 des Oberkiefers eingesetzt. Am 24. Febr. wurde die untere Prothese bestehend aus 7 6 5 4 | 4 6 eingesetzt.

7. Fall.

Dr. M. kam seiner schlechten Zahnverhältnisse wegen in die Praxis. Da er seit längerer Zeit an schweren, nervösen Herzstörungen litt, so daß er jahrelang Bad Nauheim, zuletzt Sanatorium Hornegg aufsuchen mußte, war an einen größeren operativen Eingriff nicht zu denken; der Mund mußte, so gut wie es möglich war, prophylaktisch behandelt werden. Da nun die unteren 2 1 | 1 2 4 5 nicht zu halten waren, wurde zur Entfernung derselben unter Anwendung von regionärer Anästhesie geschritten, der Kiefer lege artis operiert und die Temporärprothese bestehend aus 7 6 2 1 | 1 2 4 5 6 eingesetzt. Um die Kaufunktionen wieder herzustellen, mußte im Oberkiefer der wacklige | 7 entfernt, die Alveole ausgeschliffen und eine Prothese 7 6 5 4 | 4 6 7 angefertigt werden.

8. Fall.

Fräulein B. T. aus Mülheim a. R., 27 Jahre alt, kam am 4. Nov. 1914 in meine Behandlung. Patientin war schon viermal angeblich wegen Lungenschwund in Lippspringe gewesen, sollte wieder eine solche Kur auf Veranlassung der Angestellten-Kasse durchmachen, mußte jedoch vorher ein Attest beibringen, daß ihr Mund in Ordnung gebracht sei.

Befund: Der Mund befand sich in einem trostlosen Zustande, Unter- wie Oberkiefer vollständig in Eiterung. Über den schlechten nicht gefüllten Wurzeln wurde ein Ersatz aus Kautschuk getragen. Starker Fötor ex ore, derselbe wurde durch Einführung von Ortizonwundstift[1]) in die Abszesse bekämpft. Zuerst wurde der Mund gut mit H_2O_2-Lösung gereinigt, dann Abdruck von Ober- und Unterkiefer genommen. Der Unterkiefer

[1]) (ca. 30 % H_2O_2) Fa. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen b. Cöln a. Rh.

Digitized by Google

wurde wie beschrieben linksseitig so verbessert, daß der darnach angefertigte Schutzverband nach der nunmehr bekannten Ausräumung sofort eingesetzt werden konnte. Es wurden am 9. Nov. sämtliche Wurzeln von $\overline{87654 \mid 5678}$ unter lokaler Anästhesie, „Antidolor Form II, Federschmidt“[1]), mit 8 anfangend ausgezogen, die Septen und der kranke Kiefer abgetragen, die Knochenwunde mit Jodtinktur ausgetupft, die Zahnfleischlappen darüber gelegt und der Schutzverband eingesetzt. Am 14. Nov. wurde wie bekannt der Schutzverband nach dem verbesserten Modelle geändert

Fig. 51.

Fig. 52.

und die rechte Unterkieferseite ausgeräumt. Nach teilweiser Ausheilung wurde für den Unterkiefer eine Temporär-Kautschukschiene mit Zähnen aus weißem Kautschuk angefertigt und am 28. Nov. eingesetzt. Bevor die linke Seite des Oberkiefers am 2. Dez. ausgeräumt wurde, war die alte Platte durch Unterlage von Basisplatte so linksseitig verstärkt worden, daß sie als Schutzverband getragen werden konnte. Einige Tage später, am 8. Dez., wurde auch die rechte Seite unterlegt und zur Ausräumung derselben geschritten. Zuletzt wurden am 16. Dez. die Wurzeln der Frontzähne (Fig. 51) entfernt, und die mit Unterlage versehene Platte sofort eingesetzt. Drei Tage später kam Patientin wieder, die Platte wurde herausgenommen und sofort die

[1]) Chem. Laboratorium Bavaria. Frankfurt a. M.

Digitized by Google

Aufnahme gemacht. Man erkennt deutlich auf der Abbildung (Fig. 52), wie die Alveolen ausgebohrt sind und sich geformt haben. Am 31. Dez. wurde durch Umarbeitung des alten Ersatzes eine Temporärprothese hergestellt. Patientin ist mit beiden Temporärprothesen zur Kur nach Lippspringe gereist. Vorher hatte ich die Freude, feststellen zu können, daß Patientin in kurzer Zeit sich gut erholt und 10 Pfund zugenommen hatte. Gute Luft, gute Kost und Ruhe waren für die Patientin die besten Heilfaktoren, die sie bei einer Freundin fand.

Fig. 51 zeigt uns den Fall vor der Ausräumung des Zwischenkiefers, Fig. 52 den Fall nach Ausräumung desselben. Deutlich sind die Ausbohrungen zu erkennen.

Untrennbar von der Behandlungsmethode sind folgende Medikamente:

I. Die H_2O_2-Lösung.
II. Ortizonpräparate, bes. Ortizonwundstifte.
III. Jodtinktur.
IV. Antidolor.

I. Die H_2O_2-Lösung.

Schon in den von mir im Jahre 1895 veröffentlichten Fällen (Justizrat Dec. . . und Regierungsbaumeister Beu . . ., beide auf demselben Eisenbahn-Bureau tätig) habe ich die Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds bei schweren Eiterungen des Zahnfleisches infolge von Influenza empfohlen und auf die reinigende Wirkung der H_2O_2-Lösung ferner in meinem Lehrbuch „Chirurgie und Prothetik 1905" hingewiesen und zur Reinigung des Zahnfleisches und des Mundes vor operativen Eingriffen (S. 89) angeraten. Die Anwendung der H_2O_2-Lösung wurde auf meinen ersten Bericht hin in der chirurgischen Poliklinik in Bonn zur Reinigung von schmierig-eitrigen Wunden vorgenommen. Seit jener Zeit ist die H_2O_2-Lösung ein täglich gebrauchtes Medikament meines Arzneischrankes. Auch die Kriegschirurgie hat bei der Behandlung von Kieferschußfrakturen gelehrt, daß die H_2O_2-Lösung zur Reinigung des Mundes unentbehrlich ist.

Anmerkung. Des gewissermaßen historischen Interesses wegen lasse ich den Bericht aus Zahnärztliches Wochenblatt 1895, Nr. 404, S. 324, folgen:

In Nr. 402 des zahnärztlichen Wochenblattes (1895) bringen Sie unter Verschiedenes, daß in Warschau drei Fälle von einer selten auftretenden Krankheit konstatiert wurden: Stomacace, die auf Genuß der Milch von Kühen, die an der Mundfäule erkrankt sind, zurückzuführen sei. Auch von Berlin unter dem 9. März ging eine Notiz durch die Zeitungen, daß im Halleschen Viertel die Krankheit aufgetreten ist.

Ich kann Ihnen mitteilen, daß diese Erkrankung „Stomatitis infectiosa" in Dortmund ziemlich viel vorkommt, ernste und leichtere Fälle, ich halte dieselbe für eine Komplikation der Influenza.

Digitized by Google

Der erste schwere Fall wurde von mir im vorigen Jahre bei einem Herrn Justizrat D. beobachtet. Die Dauer der Krankheit, ich bekam Patient erst in Behandlung, als die Krankheit schon weit vorgeschritten war, währte vom 26. Mai bis 9. Juni (1894). Das Bild der Krankheit, welche sowohl in einem gepflegten wie nicht gepflegten Munde auftritt, ist folgendes: Patient klagt zuerst über ein Ziehen durch den ganzen Kiefer, die Zähne fangen an, an den Wurzeln zu schmerzen, es treten Kopf-, Ohren-, Rückenschmerzen, Schüttelfrost und Fiebertemperatur 39—39,5 dazu, Patient neigt zu Schwindelanfällen, es kommt zur vermehrten Sekretabsonderung in den Zahnfächern, die Zahnfleischzäpfchen zwischen den Zähnen fangen an zu schwellen und sich zu röten, Zerfall der Schleimhäute, Blutung aus den Zahnfächern und dem Zahnfleische folgen, die Zähne fangen an, äußerst empfindlich zu werden, so daß der Patient die Zahnreihen nicht aufeinander bringen, geschweige zum Kauen benutzen kann. Bei diesem Zerfall tritt ein penetranter Geruch auf, der jedem sofort auffällt. Es kommt dann im weiteren Verlaufe der Krankheit zur Blasenbildung an der Zunge, Gaumen, Backenschleimhaut. Sehr häufig wird der Rachen und die Mandeln in Mitleidenschaft gezogen, so daß wegen der hinzutretenden Anschwellung der Patient kaum schlucken kann. Patienten werden sehr hinfällig und bettlägerig mit Fiebererscheinungen. Bei alten Leuten vermehrt diese Erscheinung der Influenza noch die Gefahr fürs Leben. Da die Krankheit infektiöser Natur ist, so müssen die allgemeinen Regeln bei solchen Krankheiten beobachtet werden. Vor allem warne man vor dem Küssen, besonders auf den Mund. Ich habe zwei Fälle beobachtet, wodurch auf diese Weise die Krankheit übertragen worden ist.

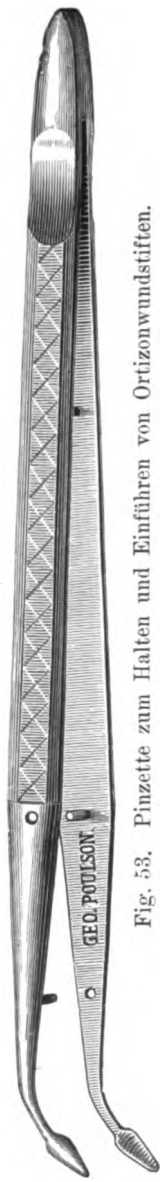


Fig. 53. Pinzette zum Halten und Einführen von Ortizonwundstiften.

Die Aufgabe des Arztes ist, die allgemeinen Erscheinungen der Influenza zu behandeln. Man gebe sofort Chinin 0,75—1 g (1 mal innerlich). Lokale Behandlung durch Injektion von Wasserstoffsuperoxyd in die Alveolen, Gurgelwasser von Kali chloric. 5 auf 200 oder von Wasserstoffsuperoxyd 25 auf 225 Aqua dest. alle 2 Stunden. Inhalation von Kali chlor. 3—5 auf 100. Alum. crudum 2—3 auf 100 ist auch zu empfehlen, wenn schon die Rachenschleimhaut mit ergriffen ist. Bei Anschwellung der Mandeln usw. Prießnitzschen Umschlag.

Dortmund. Karl Witzel, Zahnarzt.

II. Ortizonpräparate, bes. Ortizonwundstifte.

Die Firma Farbenfabrik vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen b. Cöln a. Rh. hat zur rechten Zeit ein höchst wertvolles Präparat, das Ortizon in verschiedenen Formen, besonders die Ortizon-Wundstifte, in den Handel gebracht. Dies Präparat ist ein zweckmäßiger Ersatz für Wasserstoffsuperoxyd bzw. Lapis in der Wundbehandlung. Es eignet sich zur Tuschierung von Fistelgängen, noch nicht abgeheilten Wunden usw. Wer je Gelegenheit gehabt hat, sich von der schnellen und sicheren Wirkung der Ortizonwundstifte zu überzeugen, wird sie ebensowenig, wie die H_2O_2-Lösung bei der Behandlung von eitrigem Zahnfleisch, Wunden, Abszessen,

Digitized by Google

missen wollen. Die Ortizonstifte desodorieren und desinfizieren gleichzeitig die Wunden und reinigen sie mechanisch von Fremdkörpern unter Schaumbildung. Doch muß bei der Verwendung derselben ebensolche Vorsicht wie bei der H_2O_2-Lösung angewandt werden. Niemals dürfen die Stifte in geschlossene Hohlräume eingeführt werden. Die Gasentwicklung ist so gewaltig, daß ich auch hierbei ebenso wie beim Einspritzen von H_2O_2-Lösung in solche Höhlen, erlebt habe, daß Patienten beinahe ohnmächtig wurden. Daher ist also stets für genügende Gegenöffnung oder hinreichenden Abfluß zu sorgen, zumal die Ortizonstifte zehnmal mehr H_2O_2 als die gewöhnliche offizinelle H_2O_2-Lösung enthält. Durch Aufspritzen von warmem Wasser (30—40°) wird die Lösung der Ortizonstifte und der Eintritt der desinfizierenden Wirkung beschleunigt.

III. Jodtinktur.

Die Jodtinktur mit einem Novocain-Zusatz 1:20 wird, wie aus der Arbeit ersichtlich ist, vor der Injektion als Anstrich des Zahnfleisches und nach der Operation als Schutz zum Austupfen der Knochen- und Fleischwunden benutzt.

IV. Antidolor.

Bei meinen sämtlichen operativen Eingriffen habe ich seit Jahren als Anästhetikum „Apotheker Federschmidts Antidolor" benutzt. Zu Anfang „Form I Antidolor".

Es enthält: Cocain mur. 0,75%, Suprarenin 0,01%,
Natr. chlor. 0,6 %, Antidolor 0,25%,

in Ampullen zu 1,2 ccm. Die Wirkung desselben war eine tiefe und zuverlässige. Mit der Verbesserung der Injektionsflüssigkeiten hat auch das Antidolor eine Veränderung insofern durchgemacht, als an Stelle des Cocain das weniger giftige Novocain gesetzt wurde. Die Formel des „Antidolor II", welches vollständig cocainfrei ist,

lautet: Novocain 1,75%, Natr. chlor. 0,6%,
Suprarenin 0,01%, Antidolor 0,25%,

in Ampullen zu 1,2 ccm. Die Wirkung ist als absolut zuverlässige nach einer Wartezeit von 5—10 Minuten zu bezeichnen. In neuester Zeit hat die Firma, Chem. Laboratorium „Bavaria", die Form III für den Unterkiefer in den Handel gebracht. Diese enthält eine verstärkte Antidolor-Novocain-Lösung. Es soll nach Angaben durch Injektion dieses Präparates ein vollwertiges Resultat wie bei der Mandibular-Anästhesie hier erzielt werden.

Digitized by Google

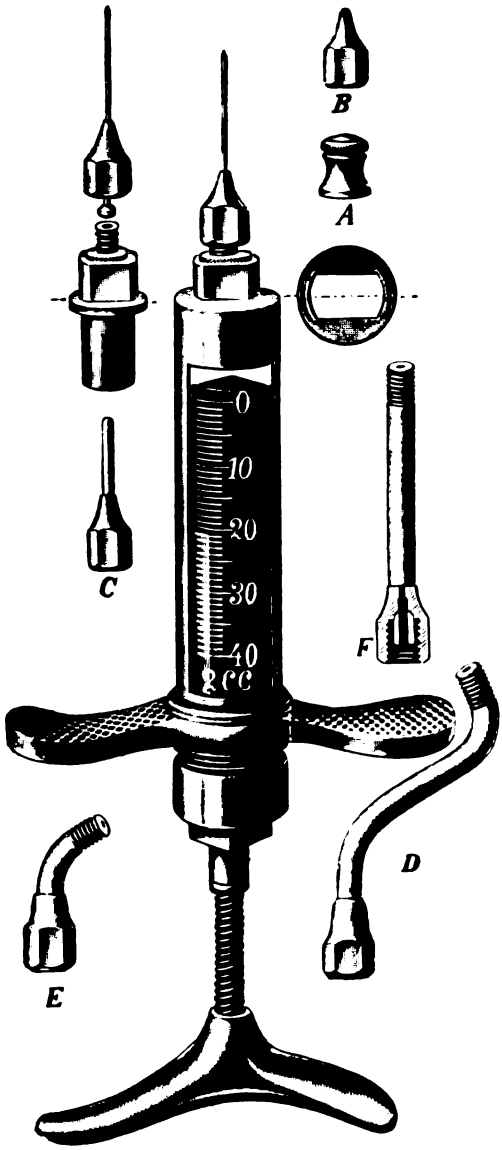


Fig. 54. Injektionsspritze aus Glasmetall nach *Guido Fischer.*

Diese Spritze ist dem System der Progreßspritze entlehnt, welche so gearbeitet ist, daß feine Rinnen und Kanten, die nur als Schmutzfänger dienen und sich schwer säubern lassen, vermieden sind. (*G. Fischer*, Die lokale Anästhesie in der Zahnheilkunde, S. 36.)

Wie bei allen Erfolgen lokaler Anästhesie, so hängt auch bei dem Antidolor der Erfolg viel von der Übung der Injektionstechnik ab, vor allem von einer guten Spritze. Als solche hat sich ganz besonders die Injektionsspritze[1]) aus Glasmetall nach Guido Fischer bewährt, siehe Fig. 54.

Ich für meine Person werde mich so leicht nicht von dem Antidolor des Chem. Laboratoriums „Bavaria", Inh. K. Federschmidt, Apotheker und Chemiker in Frankfurt a. M., trennen, es müßte denn durch ein ganz besonderes anderes noch weniger giftiges Präparat ersetzt werden.

Bei meinen sämtlichen Operationen bei Kieferschußverletzungen, Ausräumungen der Kiefer, habe ich das Antidolor mit bestem Erfolg ohne schädliche Nachwirkung angewandt, so daß ich für dies Präparat mit bestem Gewissen voll und ganz eintreten und es den Kollegen nur empfehlen kann.

Während meines bisherigen Dienstes als Leiter der Abteilung für Kieferschußverletzte am Reservelazarett Dortmund, Chefarzt Dr. med. ***Vüllers***, Generaloberarzt, sind über 150 Kieferschußfrakturen und Ausräumungen nach dieser beschrie-

[1]) Sämtliche hier aufgeführten Instrumente können durch die Dentaldepots B. Elverfeld, Münster (Westfalen) und Geo. Poulson, Hamburg, bezogen werden.

Digitized by Google

benen Methode vorgenommen worden, mit dem Ergebnis, daß durchschnittlich das Heilverfahren um 4—6 Wochen verkürzt wurde.

Über meine Erfolge, zu deren Veröffentlichung ich bereits die Erlaubnis des stellvertr. Korpsarztes des VII. Armeekorps, Generaloberarzt Dr. med. Haehner, besitze, werde ich in einer Arbeit: „Meine Erfahrungen bei Kieferschußverletzten" berichten.

Nachdem ich die historische Entwicklung der beschriebenen Operationsmethode, die Temporärprothese und die Vorzüge des Schutzverbandes klargelegt habe, glaube ich wohl ruhigen Gewissens diese Arbeit als weiteren Baustein zum Ausbau der Zahnheilkunde bringen zu dürfen. Möge diese Arbeit den praktischen Zahnärzten nützen, der leidenden Menschheit zum Wohle gereichen!

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

Verlag von GEORG THIEME in LEIPZIG.

Leitfaden der pathologischen Anatomie

für Zahnheilkunde-Studierende und Zahnärzte.

Von

Prof. Dr. med. **R. Oestreich,**

Priv.-Doz. an der Universität und Prosektor des Königin Augusta-Hospitals, Berlin.

Mit 36 Abbildungen.

Preis geb. M. 5.—.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hamptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reimmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 38.

Röntgenologische Kontrolle der Diagnostik und Therapie bei Kieferbrüchen.

Von

Privatdozenten Dr. **Heinrich Salamon** und Dr. **Josef Szabó,**
Leiter der Kieferstation des Königl. ungarischen Invaliden-Amtes in Budapest.

Mit 130 Textabbildungen.

LEIPZIG 1916
VERLAG VON GEORG THIEME.

Z
XIX

Digitized by Google

Copyright 1916 by Georg Thieme, Leipzig, Germany.

Digitized by Google

Röntgenologische Kontrolle der Diagnostik und Therapie bei Kieferbrüchen.

Von Privatdozenten Dr. **Heinrich Salamon** und Dr. **Josef Szabó,**
Leiter der Kieferstation des Königl. ungarischen Invaliden-Amtes in Budapest.

Die heutigen Tages wissenschaftlich und praktisch voll ausgebildete Röntgenologie gibt dem Arzt für die Diagnostik, wie auch für die Therapie der meisten Erkrankungen ein unschätzbares Hilfsmittel in die Hand. Der Zweck dieser Mitteilung ist nun zu zeigen, wie sich diese Tatsache auch bei der feineren Diagnostik und Therapie der Kieferbrüche bewahrheitet. Es bleibe dabei unbestritten, dass ein klinisch erfahrener Arzt in vielen Fällen auch ohne Röntgenaufnahme Kieferbrüche zur Heilung bringen kann, aber ebenso sicher ist, dass man nur auf die sonstigen klinischen Untersuchungsmethoden gestützt, nie eine so klare Einsicht in die Beschaffenheit des Symptomenkomplexes haben kann, wie vermittelst der röntgenologischen Kontrolle. Ja in zahlreichen Fällen ist es geradezu unmöglich, ohne dieselbe die wahren Ursachen der pathologischen Erscheinungen aufzudecken und somit die wissenschaftliche Sicherheit in der Behandlung zu finden. Besondere Wichtigkeit erlangt diese Kontrolle bei der Untersuchung veralteter Fälle (wie sie leider im Kriege so zahlreich vorkommen), bei schlecht geheilten Kieferbrüchen, wo zur Aufklärung der bestehenden Symptome und in manchen Fällen zum Nachweis der Simulation die Röntgenaufnahme die einzig sichere Handhabe bietet und zugleich die Beweiskraft eines von subjektiver Beurteilung freien dokumentarischen Beleges hat.

Bei der Durchsicht der Röntgenaufnahmen, die wir an den ca. 400 Verletzten der unserer Leitung unterstehenden Kieferstation machten, ergaben sich in Anwendung obiger Prinzipien gewisse Gruppierungen, die wir nachfolgend kurz schildern:

I. Schlecht verheilte Kieferbrüche. Diese Fälle erfordern oftmals einen chirurgischen Eingriff, um die durch Kallus in falscher Richtung verwachsenen Kieferbruchstücke zu durchtrennen und hierdurch wieder mobil zu machen. Die röntgenologische Aufklärung der Bruchverhältnisse gibt dabei wertvolle Fingerzeige bezüglich der zu wählenden Schnittrichtung,

Digitized by Google

manchmal zur Anlage des ganzen Operationsplanes, ja sogar zur vollständigen Änderung des nur auf Grundlage der üblichen klinischen Untersuchung festgesetzten Planes. Diese letztere Möglichkeit illustriert unser Fall Nr. 1 (Journal Nr. 305), bei dem das Ergebnis der klinischen Untersuchung[1]) lautet: durch Kallus in schlechter Richtung verheilter Bruch; in weiterer Folge also Aufmeisselung des Kallus. Die röntgenologische Kontrolle ergibt eine kalluslose, nur durch Drahtligatur bewirkte sehr straffe Vereinigung der Bruchstücke. In Fall Nr. 2 (Journal Nr. 284) verweist die Röntgenaufnahme nicht nur auf die richtige Stelle des Eingriffes hin, sondern sie führt direkt die Hand des Operateurs bis zu welchem Punkte der Meissel vordringen darf. Würde er weiter geführt werden, so besteht die Gefahr, dass der einseitig schon verwachsene Kinn-Sequester abgesprengt wird, wodurch die Heilung ganz gewiss erschwert, verzögert, vielleicht gar illusorisch gemacht würde.

Unbestreitbar ist die genaue Kenntnis der Bruchteile, der Ausdehnung der Knochendefekte und die Lage der Bruchstücke wichtig für die einzuleitende Behandlung. Die klinischen Symptome ergeben diesbezüglich nicht immer eine sichere Orientierung, besonders nicht in veralteten Fällen, wo durch die Artikulations-Störung sekundäre Verschiebungen und Verbiegungen an den Zähnen und Alveolarteilen auftreten mit konsekutiven Verlötungen der Weichteile, wodurch falsche Bruchstellen vorgetäuscht werden. Dies zeigt Fall Nr. 3 (Journal Nr. 273), bei dem das klinische Bild mit Sicherheit auf eine Bruchstelle zwischen Molar I und II folgern lässt. Nur durch die röntgenologische Kontrolle konnte eruiert werden, dass der wirkliche Sitz des Bruches hinter dem Kieferwinkel am aufsteigenden Aste ist. Selbstverständlich wurde hierdurch der Behandlungsplan beeinflusst.

II. Fremdkörper, Geschossstücke. Das Auffinden derselben und ihre genaue Lokalisation ist in den allermeisten Fällen ohne röntgenologische Kontrolle fast unmöglich. Hierbei gelingt es manchmal, sogar andere klinische Symptomenkomplexe aufzuklären, die mit den üblichen Untersuchungsmethoden nur Vermutungen zulassen. In unserem Falle Nr. 4 (Journal Nr. 273) ergibt die Anamnese eine Verletzung durch Streifschuss und dennoch besteht Kieferklemme und monatelang eine eiternde Fistel. Die Röntgenaufnahme zeigt ein in der Tiefe sitzendes Geschoss. In Fall Nr. 5. (Journal Nr. 132) traf das Geschoss am Kieferwinkel auf und schleuderte die abgebrochene Krone des Molar III tief in den Kieferkörper hinein. In Fall Nr. 6 (Journal Nr. 62) ist auch ein versprengtes Geschossstück die Ursache der Kieferklemme. In Fall Nr. 7 (Journal

[1]) Für alle weiter folgenden Fälle sei hier ein für allemal bemerkt, dass unter „klinischer Untersuchung" eine gewissenhafte, sorgfältige, alle pathologischen Symptome und ätiologischen Momente erwägende Untersuchung verstanden sein will.

Digitized by Google

Nr. 8) konnte die genaue Lokalisation des Geschosses nur durch die Röntgenaufnahme bewirkt werden.

III. Intraalveolare Zahnläsionen und Brüche. Das Trauma verursacht oftmals Läsionen und Brüche im intraalveolaren Teile des Kiefers, die sich sehr lange Zeit hindurch klinisch symptomlos verhalten und deshalb unbemerkt bleiben; dennoch gehören sie, respektive ergänzen sie das klinische Bild der Verletzung[1]). In Fall Nr. 8 (Journal Nr. 174) ist der linke untere Praemolar II wagerecht durchbrochen; in Fall Nr. 9 (Journal Nr. 166) sind die Wurzeln des oberen Molar I zersplittert und die Krone des unteren Praemolar II und Molar I abgebrochen; in Fall Nr. 10 (Journal Nr. 140) ist links unten die mesiale Wurzel des Molar II, oben die Krone des Praemolar II abgebrochen; in Fall Nr. 11 (Journal Nr. 116) ist die Krone des rechten unteren Molar II quer durchgebrochen.

IV. Okkulte Brüche. Es kommt oft vor, dass bei der klinischen Untersuchung nur eine einzige Bruchstelle ausgewiesen werden kann und die röntgenologische Kontrolle deren zwei oder gar mehr dokumentiert. So z. B. in unserem Falle Nr. 13 (Journal Nr. 144), bei dem nur eine Bruchstelle links in der Region der Molaren diagnostiziert werden konnte, die Röntgenaufnahme zeigt aber noch zwei andere, und zwar rechts unten vor dem Molar II und in der Kinngegend unter den Frontzähnen.

V. Fernwirkungen des Geschosses. Sehr interessant sind in manchen Fällen die Fernwirkungen, welche in das Kapitel der sogenannten Contrecoup-Erscheinungen gehören, die bezüglich des Unterkiefers einer näheren ballistischen und knochenarchitektonischen Untersuchung wert wären. So in unserem Falle Nr. 14 (Journal Nr. 167), bei dem der Einschuss rechts in der Region der fossa canina liegt, der Ausschuss rechts seitlich und unter dem Kinn. Das Geschoss traf den Unterkiefer also nur auf der rechten Seite; der diesseitige Bruch entspricht der direkten Einwirkung des Traumas. Nun aber zeigt die Röntgenkontrolle einen klinisch nicht nachweisbaren Bruch auf der linken Seite vor dem Kieferwinkel. Das ist eine indirekte Fernwirkung des Geschosses. In dieselbe Kategorie und zugleich in die vorherige der okkulten Brüche gehören die Fälle Nr. 15 und Nr. 16, bei denen die mehrmals wiederholte Röntgenkontrolle zur Aufdeckung mehrfacher — klinisch nicht nachweisbarer — Brüche führte, wodurch dann manche befremdende Erscheinungen in der Stellung der Kiefer aufgeklärt wurden.

VI. Versprengte Gewebsstücke. Das auf die Kiefer auftreffende

[1]) Es kann nun vorkommen, dass ein derartig beschädigter Zahn später (eventuell nach dem Kriege) eine Behandlung benötigt, oder ausgezogen werden muss. Der Betreffende hat dann Anspruch auf Zahnersatz auf Staatskosten, denn die Zahnkrankheit und der konsekutive Zahnmangel entstammt einer Kriegsverwundung.

Digitized by Google

Geschoss reisst Knochenstücke, Wurzeln, Kronenstücke mit in die Tiefe. Wenn derartige „Fremdkörper" zwischen die Bruchflächen der Kieferstümpfe geraten, können sie die Ursache langandauernder Eiterungen sein, wodurch die Heilung arg verzögert wird oder gar in schlechter Stellung erfolgt. Nachweisbar sind dieselben beinahe ausschliesslich nur durch die Röntgenkontrolle. Als Beispiel führen wir an Fall Nr. 17 (Journal Nr. 177), bei dem die Wurzel des rechten Praemolaren I zwischen die Bruchflächen eingeklemmt ist; bei Fall Nr. 18 (Journal Nr. 210) gelangte eine Molarwurzel dorthin.

VII. Aetiologie der Kieferklemme. Dieser Symptomenkomplex stellt das Prüfungsvermögen und die Geduld des Arztes auf eine harte Probe. Bei der Aufklärung der Ursache lassen uns die klinischen Untersuchungs-Methoden sehr oft im Stiche, zumal auch die anamnestischen Daten vielfach unzulänglich und unverlässlich sind. Selbst schon bei ganz frischen Fällen (siehe Gruppe II, Fall Nr. 4 und Nr. 6) kann oft nur die Röntgenkontrolle auf die Spur führen. Noch mehr gilt dies für ältere und ganz veraltete Fälle, bei denen die Verwundungsmerkmale schon ziemlich verwischt sind und als einziges Symptom nur die hartnäckige Kieferklemme besteht. Die klinische Untersuchung zur Eruierung der Ursache führt hierbei zu keinem positiven Ergebnis; höchstens können dabei die mehr-minder verschwommene Weichteilschwellung, oder die Narbenstränge als solche angesprochen werden, das ist aber eben eine sehr unsichere Diagnose und daher kommt es, dass die auf dieser Grundlage eingeleitete symptomatische Behandlung — also die Lösung der Kieferklemme mit Keil- oder Dehnungs-Instrumenten gar so oft erfolglos ist. Als diesbezügliche lehrreiche Beispiele dienen Fall Nr. 19 (Journal Nr. 279), bei dem der nur röntgenologisch feststellbare, schlecht geheilte Bruch am aufsteigenden Aste die Ursache der Kieferklemme ist; ein ähnlicher Bruch wurde konstatiert in Fall Nr. 20 und Nr. 22; im Falle Nr. 21 (Journal Nr. 183) ist der processus coronoideus abgebrochen; bei Fall Nr. 23 ist ein kombinierter, schwerer Bruch des aufsteigenden Astes, des Kieferwinkels und des processus coronoideus festgestellt (selbstverständlich kann ein solcher Fall nur auf chirurgischem Wege gebessert werden); in den Fällen Nr. 24, 25 und 26 ist der processus coronoideus abgebrochen und durch Kallusmasse verunstaltet, was sich als unregelmässiger Schattenriss in der Aufnahme bekundet.

VIII. Simulation der Kieferklemme. Es ist garnicht so selten — besonders in den Nachbehandlungs-Instituten —, dass der Verwundete, um seine Rückbeförderung zum Truppenteile möglichst lange hinauszuschieben, durch Beobachtung seiner Kameraden solche Symptome ablauscht und vortäuscht, von denen er das erwartete Resultat erhofft. Mancher Kieferverletzte findet sehr bald heraus, dass es garnicht so schwer ist, die Kieferklemme zu simulieren und so seinen Abtransport zu verzögern. Zur

Digitized by Google

Entlarvung solcher Fälle hat die röntgenologische Kontrolle zuzüglich des klinischen Befundes geradezu eine dokumentarische Beweiskraft. Lehrreich ist diesbezüglich unser Fall Journal Nr. 229. Die Verwundung erfolgte 1915, 5. Juli, die Aufnahme auf unserer Abteilung 1915, 10. Sept.; Einschuss: 2 cm unter dem linken äusseren Augenwinkel. Ausschuss: 2 Finger breit unter dem linken Ohrläppchen (Fig. 1). Diese Angaben sind hauptsächlich nur durch die Aussage des Verwundeten bekräftigt, denn sowohl die Einschuss- als die Ausschuss-Stelle sind derartig

Fig. 1.

verheilt, dass sie, abgesehen von einer kaum merkbaren Farbennuance, keine besonderen Merkmale zeigen; Dokumente besitzt der Verwundete nicht. Bei der Aufnahme besteht eine hochgradige Kieferklemme, mit maximaler Zahnreihenöffnung von 3 mm zwischen mittleren Schneidezähnen. Die klinische Untersuchung kann in den Kaumuskeln keine Veränderung konstatieren, Narbenzüge nicht konstatierbar. Alle üblichen Behandlungsmethoden mit Keil- oder Dehnungs-Instrumenten verbunden mit Massage sind vollkommen erfolglos. Die mehrmals in verschiedenen Richtungen wiederholte röntgenologische Kontrolle kann in den Gesichtsknochen keine Läsion nachweisen, welche zur Erklärung der Klemme dienen könnte.

Dies ist ein genügender Beweis von der Abwesenheit jedweder objektiven Ursache und somit der Simulation, welche dann noch durch die

Digitized by Google

Aethernarkose ad oculos demonstriert wurde, indem nach dem Eintritt des Rausches die Kiefer sofort widerstandslos und vollkommen geöffnet werden konnten, was nicht möglich wäre, wenn organische Veränderungen vorlägen. Die Röntgenaufnahme ist hierbei der dokumentarische Beleg der Simulation.

IX. Beurteilung der Therapie. In der Reihenfolge zuletzt, aber bezüglich Wichtigkeit wahrlich nicht nachstehend, sei der Notwendigkeit und des Nutzens der röntgenologischen Kontrolle gedacht bei der Beobachtung des Heilprozesses. Zur Beurteilung dessen, welche Wirkung die Schiene auf die richtige Einstellung der Kieferstümpfe hat, ist neben den Artikulationsverhältnissen auch die Röntgenkontrolle sehr zweckdienlich, zumal es ja nicht immer gelingt, die Artikulation durch den angewandten Apparat mit einem Schlage vollkommen herzustellen.

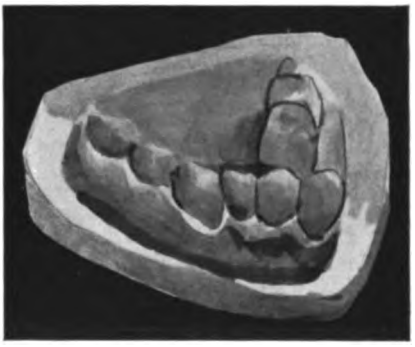


Fig. 2.

Noch mehr — und zwar in suveräner Weise — zeigt sich der Nutzen der röntgenologischen Kontrolle bei der Beurteilung des Knochenbildungsprozesses. Ob sich Kallus überhaupt bildet, oder ob derselbe schon genügend stark ist, das lässt sich, solange die Schiene in situ ist, zuverlässlich und mit Sicherheit nur durch Röntgenkontrolle konstatieren. Unsere Fälle Nr. 27, 28, 29, 30, 31 und 32 geben Beweise hierfür.

Röntgenaufnahmen bei Kiefer- und Gesichtsverletzungen bilden kein Novum. Die Berechtigung unserer Mitteilung finden wir in dem Umstand, dass wir die röntgenologische Kontrolle systematisch in jedem Falle verfolgten und hierdurch eine wissenschaftliche Richtschnur unserer Tätigkeit fanden.

Als Resumé können wir auf Grund unserer Erfahrung folgende zwei Punkte feststellen:

1. Nur die röntgenologische Kontrolle gibt dem Arzt eine klare, von subjektiven Beurteilungsfehlern freie Einsicht in den Krankheits- und Heilungsprozess der Kieferverletzungen.

Digitized by Google

2. Die Röntgenaufnahme bildet einen dokumentarischen Beleg zur graduellen Bestimmung der Kriegsinvalidität und der Invaliditätsansprüche der Kieferverletzten.

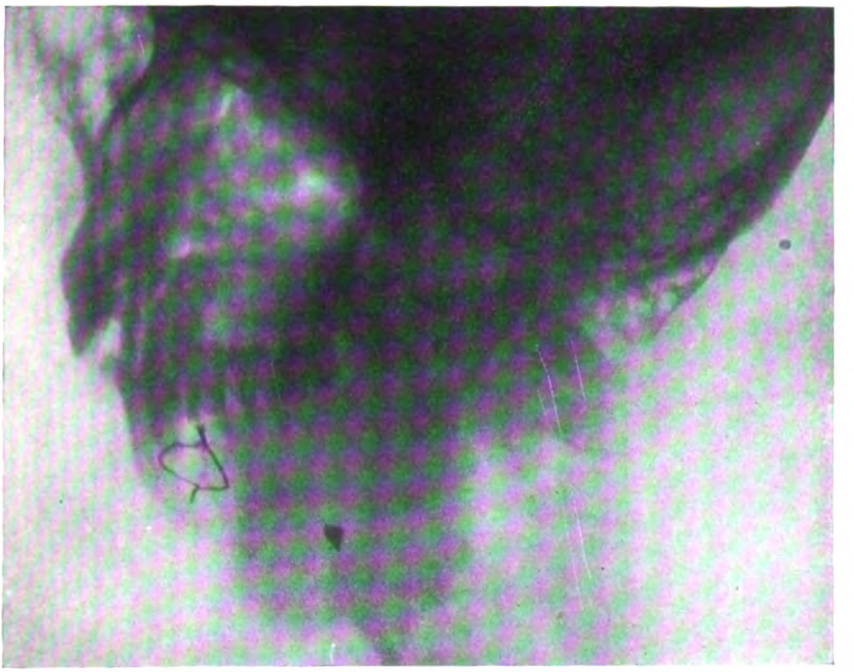


Fig. 3.

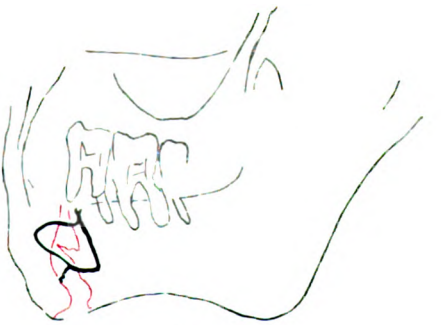


Fig. 3.

Laufende Nr. 1. — Journal Nr. 305. — Verwundet: 1915, Sept. 3. — Aufgenommen 1915, Nov. 1.

St. pr. (Auszug): Unter dem Kinn Eiter sezernierende Fistel. Schlecht geheilter Unterkieferbruch mit Knochendefekt im Bereich der Frontzähne. Die beiden Bruchstücke zusammengeschoben, so dass der rechte Kaninus neben und vor den linken ersten Molaren zu stehen kommt. (Fig. 2.) Die Bruchstücke beinahe vollkommen unbeweglich, also vorgeschrittene Kallusbildung.

Digitized by Google

Klinische Diagnose: Schlecht geheilter Unterkieferbruch mit Knochendefekt.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Mobilisation der Bruchstücke durch Aufmeisselung des Kallus. — b) Prothetischer: Metallschiene zur Fixierung der redressierten Bruchstücke.

Röntgen-Kontrolle: Linke Aufnahme, Bruchfläche fällt vor dem I. Molaren steil zum unteren Rande des Kieferkörpers. Die Bruchstücke sind durch Drahtnaht vereinigt, von Kallusbildung keine Spur. (Fig. 3.)

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Mobilisation der Bruchstücke durch Entfernung der Drahtnaht. — b) Prothetische: Nachdem von Kallusbildung keine Spur vorhanden ist, wird zur Behebung der Deviations-Tendenz eine schiefe Ebene auf die Metallschiene angebracht.

Laufende Nr. 2. — Journal Nr. 284. — Verwundet: 1915, März. — Aufgenommen 1915, Nov. 7.

Fig. 4.

St. pr. (Auszug): Oberlippendefekt links; die Lippenränder mit dem Nasenfiltrum verwachsen und nach oben gezogen. Unterlippe in der Mittellinie gespalten und nach aussen umgebogen. Schlecht verheilter Unterkieferbruch mit Knochendefekt im Bereich der Frontzähne. Die Bruchstücke zusammengeschoben, so dass der rechte II. Praemolar den linken I. Molaren beinahe berührt. (Fig. 4.) Bruchstücke unbeweglich.

Klinische Diagnose: Schlecht verheilter Unterkieferbruch mit Knochendefekt.

Behandlungsplan nach dem Befunde der Klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Mobilisation der Bruchstücke womöglich in der Bruchlinie. — b) Prothetischer: Dehnungsschiene mit Stahlfeder.

Röntgen-Kontrolle: Occipito-mentale Aufnahme: Bruch vorn beinahe genau in der Mittellinie; die Kinnpartie abgelöst; die Bruchlinie erreicht also nicht vertikal den Rand des Kieferkörpers, sondern teilt sich in der Höhe der Wurzelspitzen der Frontzähne und erreicht den Rand rechts unter dem I. Praemolaren, links unter dem I. Molaren. Kallusbildung in der Mittellinie einerseits, weiterhin rechtsseitig zwischen Kiefer und der abgesprengten Kinnpartie. (Fig. 5.)

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Zur Mobilisation genügt die Durchmeisselung des Kallus in der Mittellinie bis zu jenem Punkte, wo die Bruchlinie sich gabelt. In diesem Falle kann den Operateur nur die röntgenologisch aufgeklärte

Digitized by Google

Situation zuverlässig führen, sonst läuft er Gefahr, auch den schon durch Kallus rechtsseitig fixierten Kinn-Sequester zu durchmeisseln und hierdurch einen neuen freiliegenden Sequester zu bilden, der dann eventuell sogar abgestossen werden kann. — b) Prothetische: wie oben.

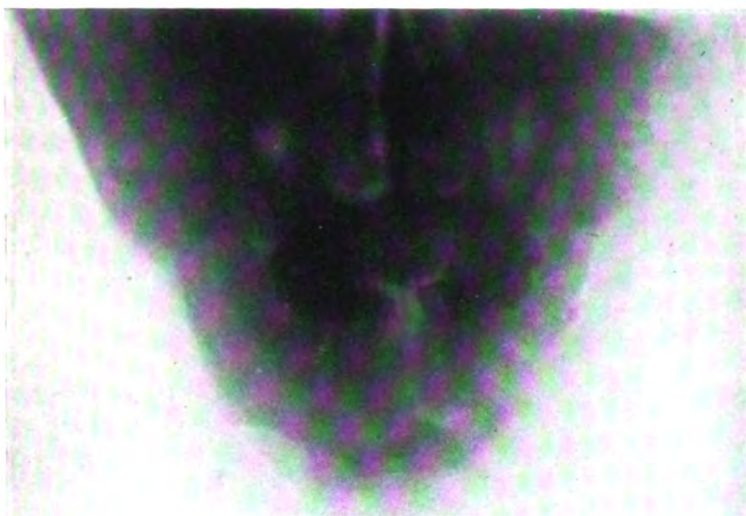


Fig. 5.

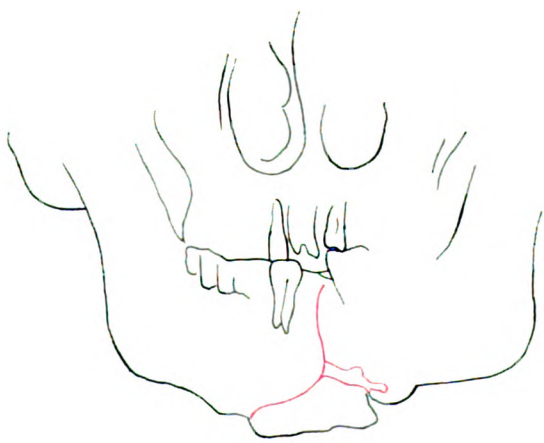


Fig. 5.

Anmerkung: Die Richtigkeit des durch die röntgenologische Aufklärung modifizierten und ausgeführten chirurgischen Verfahrens zeigt Fig. 6, wo ersichtlich ist, dass die Aufmeisselung genau nur bis zum Gabelungspunkt der Bruchlinie vollzogen wurde und die Reposition dennoch vollkommen gelang.

Digitized by Google

Laufende Nr. 3. — Journal Nr. 231. — Verwundet: 1915, Mai 17. — Aufgenommen 1915, Sept. 11.

St. pr. (Auszug): Über dem rechten Mundwinkel 1 cm lange horizontale Narbe (Einschuss); ober dem rechten Kieferwinkel erbsengrosses trichterförmig eingezogenes Narbenge-

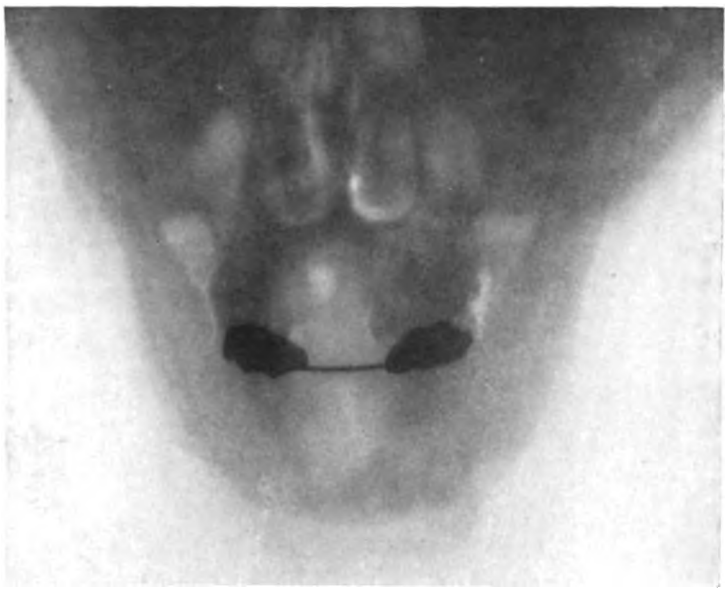


Fig. 6.

Fig. 6.

webe mit Eiter sezernierender Fistel in der Mitte. Öffnen des Mundes unbehindert. Molar II und III rechts, unten dislociert u. zw. lingualwärts und nach mesial vor den Molar I geschoben (Fig. 7.); das Kieferstück mit den beiden letzten Molaren etwas beweglich. Beim Schliessen deviiert der Unterkiefer nach rechts um zirka zwei Inzisivbreiten.

Klinische Diagnose: Unterkieferbruch zwischen Molar I und II.

Digitized by Google

Fig. 7.

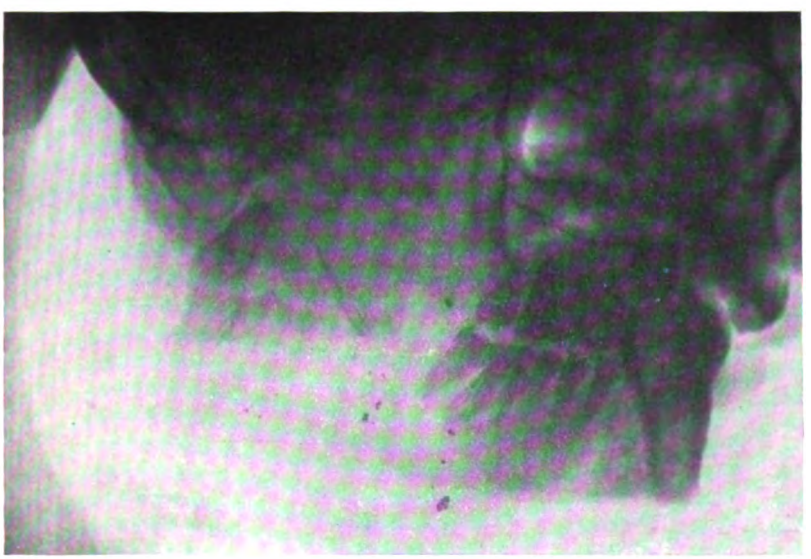


Fig. 8.

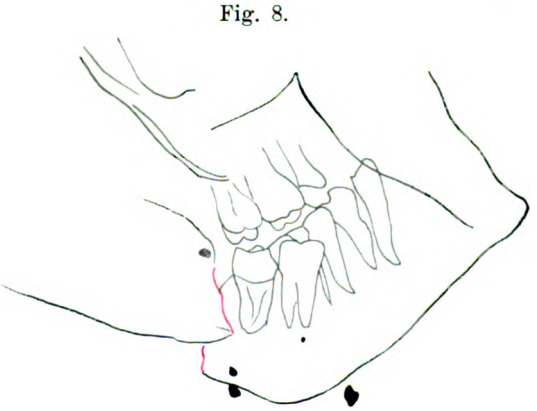


Fig. 8.

Digitized by Google

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Mobilisation der Bruchstücke; Ansetzstelle für den Meissel zwischen Molar I und II. Zur Behebung der monatelang bestehenden Eiterung Aufsuchen und Entfernen der Sequester. — b) Prothetischer: Schiefe Ebene (links, unten) und Schröder-Bogen.

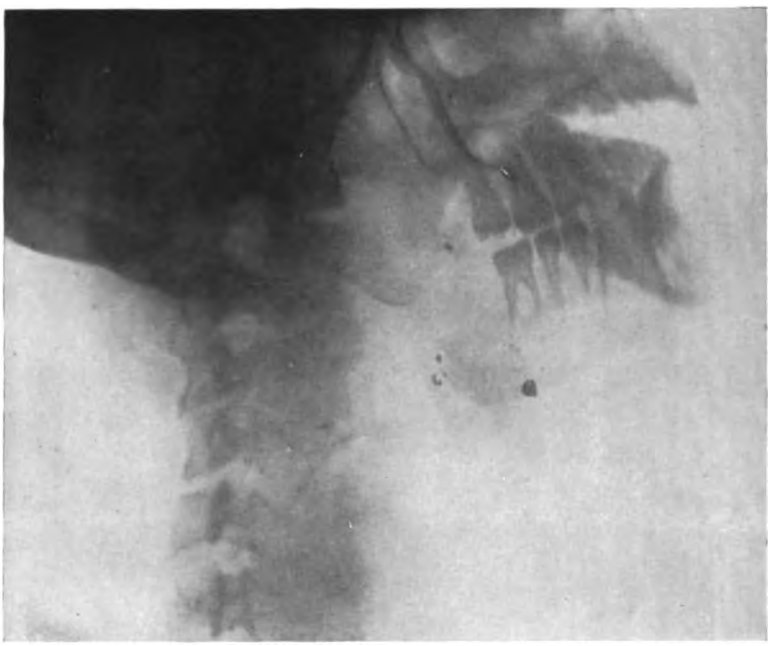


Fig. 9.

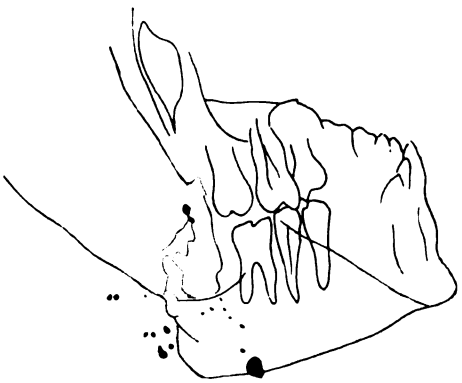


Fig. 9.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Sept. 22: Bruchstelle hinter dem Molar III und dem Kieferwinkel am aufsteigenden Aste (nicht zwischen Molar I und II) (Fig. 8).
Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Ansetzstelle für die Mobilisation hinter dem Molar III.

Anmerkung: Bei der Operation müssen die durch Entfernung der Sequester stark wackelig gewordenen Molaren II und III entfernt werden. (Fig. 9.)

Digitized by Google

b) Prothetische: der Unterkiefer zeigt jetzt eine Deviations-Tendenz nach unten; dagegen intermaxillare Gummiligatur (rechts-unten).

Fig. 10.

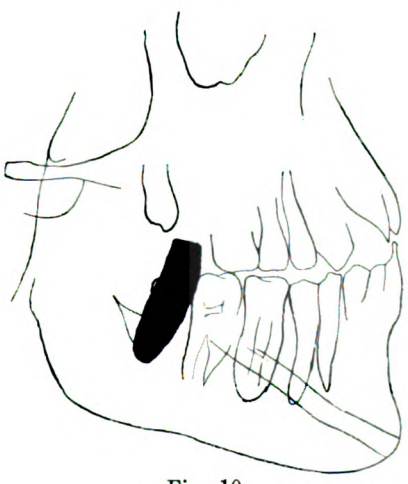


Fig. 10.

Laufende Nr. 4. — Journal Nr. 273. — Verwundet: 1915, Juli 17. — Aufgenommen 1915, Okt. 27.

St. pr. (Auszug): Infolge Streifschusses ober dem rechten Kieferwinkel ein Finger breit vor dem Ohrläppchen eine 1 cm lange Narbe, mit Eiter sezernierender Fistel in der Mitte. In diesem Bereiche der Masseter geschwollen, auf Druck empfindlich. Kiefer-

Digitized by Google

klemme; grösste Öffnungsweite der Zahnreihen bei den mittleren Schneidezähnen 8 mm. Mundschleimhaut überall normal; Kieferbruch nicht nachweisbar.

Klinische Diagnose: Streifschuss des Gesichtes mit konsekutiver Infektion der Wunde; Kieferklemme wahrscheinlich infolge interstitieller Entzündung des Masseter.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: antiphlogistische Behandlung; Holzkeil gegen die Kieferklemme.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Nov. 3: laterale Aufnahme: Schatten eines Geschossstückes mit Spitze nach unten, dessen Ebene den III. Molaren zu durchqueren scheint (Fig. 10).

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Entfernung des Fremdkörpers.

Anmerkung: Bei der klinischen Untersuchung konnte in dem entzündeten Gesichtsteil kein Fremdkörper gespürt werden; der Verwundete gibt mit Bestimmtheit einen Streif-

Fig. 11.

Fig. 11.

schuss an. Nur die röntgenologische Kontrolle gibt Aufschluss über die Ursache der Kieferklemme und für die Therapie. Nach der Operation rapide Besserung, die Kieferklemme verschwindet in 14 Tagen.

Laufende Nr. 5. — Journal Nr. 132. — Verwundet: 1915, Mai 21. — Aufgenommen 1915, Juni 4.

St. pr. (Auszug): Am linken Gesichte 3 cm vor dem Ohrläppchen bohnengrosse, eiternde Wunde. Die Region des Kieferwinkels geschwollen. Kieferklemme mit 7 mm Öffnung zwischen den mittleren Schneidezähnen. Kieferbruch nicht nachweisbar. Fremdkörper in der Geschwulst nicht fühlbar.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss, mit konsekutiver Infektion der Wunde; Kieferklemme infolge Entzündung in den Kaumuskeln (Masseter).

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: antiphlogistische Behandlung und Holzkeil.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Juni 6; laterale Aufnahme: Wurzel des Molar III am Platze; dort ein linsengrosser und ringsherum 5—6 kleinere Bleischatten; am Kieferwinkel ein mit der Spitze nach unten schauendes zahnkronenähnliches Knochengebilde

Digitized by Google

(Fig. 11). Zur Lokalisation desselben eine occipito-mentale Aufnahme: links vor dem Kieferwinkel erscheint dessen Schatten (Fig. 12); Bruch nicht nachweisbar. Das Bild hat Ähnlichkeit mit solchem eines retinierten Zahnes, allerdings fehlt der Schatten einer den Zahn umgebenden Knochenkapsel.

Endgültige Behandlung: Chirurgische: Entfernung der Wurzel des Molar III, des zahnförmigen Knochengebildes und Erweiterung der Fistel.

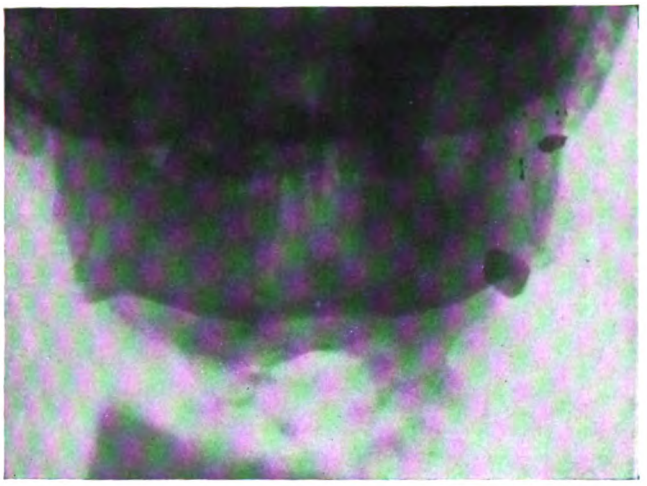


Fig. 12.

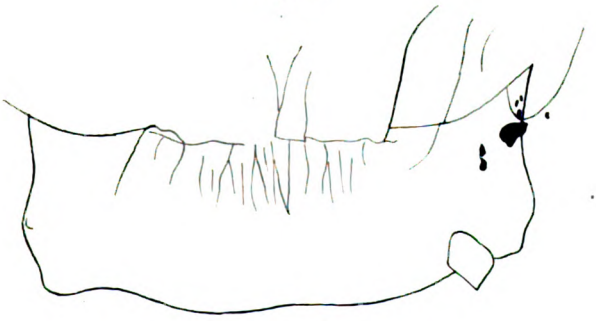


Fig. 12.

Anmerkung: Operation 1915, Juni 7: das im Kieferwinkel sitzende zahnähnliche Gebilde ist die Krone des Molar III, welche durch das Geschoss in den Kiefer hineingetrieben wurde. 1915, Juni 22: Kranker geheilt, Kieferklemme vollständig geschwunden.

Laufende Nr. 6. — Journal Nr. 62. — Verwundet: 1914, Dez. 10. — Aufgenommen 1915, März 20.

St. pr. (Auszug): Im Gesichte 3 cm vor dem rechten Ohrläppchen eine bohnengrosse narbige Stelle. Kieferklemme mit 3 mm Öffnung zwischen den mittleren Incisivi. Der rechtseitig an den Zahnreihen vorbei unter die Weichteile geführte Finger stösst hinter den unteren Molaren im retromolaren Gebiete auf einen mit Knochen zusammenhängenden härteren Widerstand, der sich vor dem aufsteigenden Kieferaste teilweise in die Weichteile hinein verfolgen lässt. Keine Schwellung, Kieferbruch nicht nachweisbar.

Digitized by Google

Fig. 13.

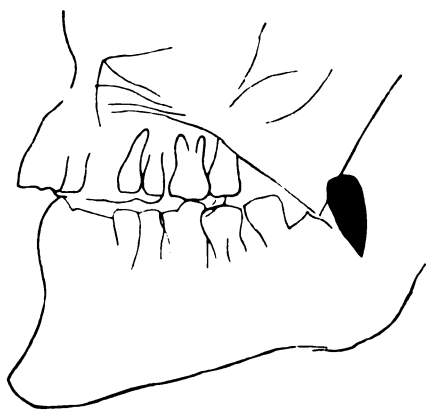


Fig. 13.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; **Fremdkörper** im Kieferwinkel; eventuell **Exostosis** infolge der Schussverletzung.

Digitized by Google

Röntgen-Kontrolle: 1915, März 26; dextro-sinistro Aufnahme: über dem Angulus ein mit der Spitze nach unten, beinahe senkrecht stehender Geschoss-Schatten; im ganzen Gebiete des Kieferwinkels die Knochentextur verschwommen. (Fig. 13.)

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Entfernung des Fremdkörpers; Lösung der Kieferklemme mit den gebräuchlichen Mitteln.

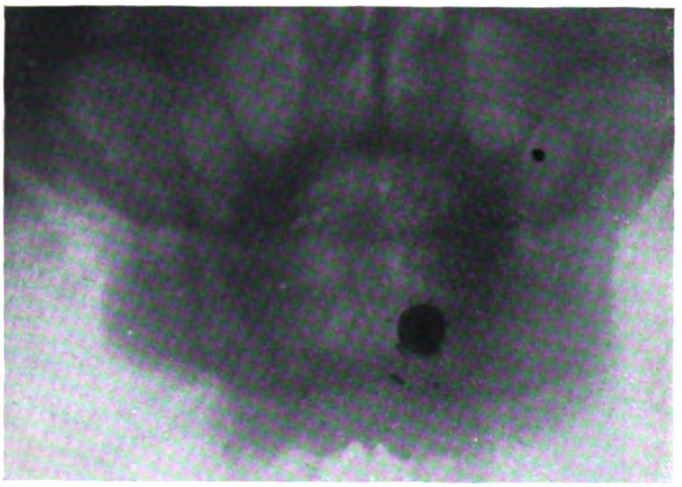


Fig 14.

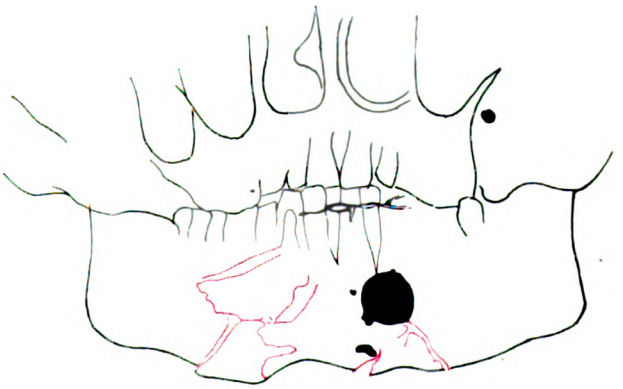


Fig. 14.

Anmerkung: Bei der Operation (1915, April 6) wird das Geschoss mit seiner Spitze in den Knochen eingekeilt gefunden. Ende April vollkommene Heilung, freie Mundöffnung.

Laufende Nr. 7. — Journal Nr. 8. — Verwundet: 1914, Sept. 22. — Aufgenommen 1914. Sept. 27.

St. pr. (Auszug): Rechts neben dem Kinn, 1 cm ober dem Kieferrande eine bohnengrosse Wunde, deren belegter Mittelteil Eiter sezerniert. Der untere linke, mittlere Schneidezahn fehlt, an dessen Stelle eine hellergrosse Wunde, in der mehrere scharfkantige,

Digitized by Google

bewegliche Knochensplitter fühlbar sind. Anormale Beweglichkeit am Unterkiefer. Mundschleimhaut sonst normal; Sprache, Schlucken unbehindert.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch im Bereiche des linken mittleren Schneidezahnes; Sequester.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Entfernung der Sequester. — b) Prothetischer: Weberschiene aus Kautschuk.

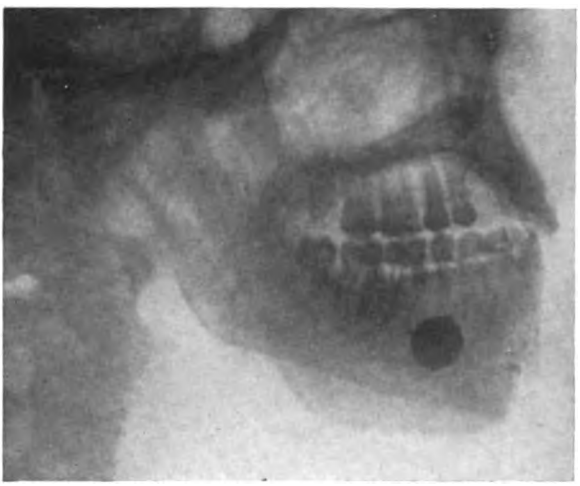


Fig. 15.

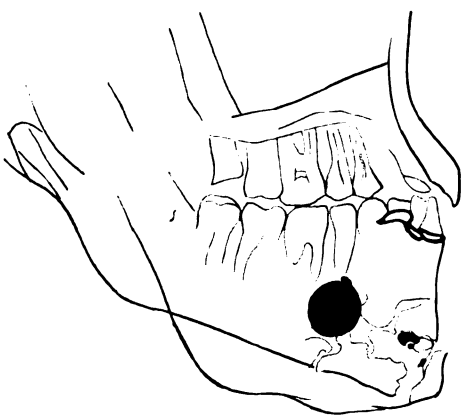


Fig. 15.

Röntgen-Kontrolle: Occipito-frontale Aufnahme: rechts unter den Frontzähnen ein beinahe kreisrunder Bleischatten; darunter mehrfacher Kieferbruch; auch linksseitiger Kieferbruch beiläufig in der Mitte des horizontalen Astes. (Fig. 14.) Dextro-sinistro Aufnahme: die Ebene des Bleischattens geht durch den II. Praemolaren; am Kinn Splitterbruch. (Fig. 15.)

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Entfernung des Geschossstückes und der beweglichen Sequester. — b) Prothetische: Wie oben.

Digitized by Google

Anmerkung: Geheilt am 16. Nov. 1915; Bruchstücke unbeweglich; Artikulation normal.

Laufende Nr. 8. — Journal Nr. 174. — Verwundet: 1915, Jan. 21. — Aufgenommen 1915, Juli 14.

St. pr. (Auszug): Links in der Mitte des horizontalen Unterkieferastes trichterförmig eingezogene Narbenmasse. Linker unterer Caninus und Praemolar I fehlt. In dieser Region

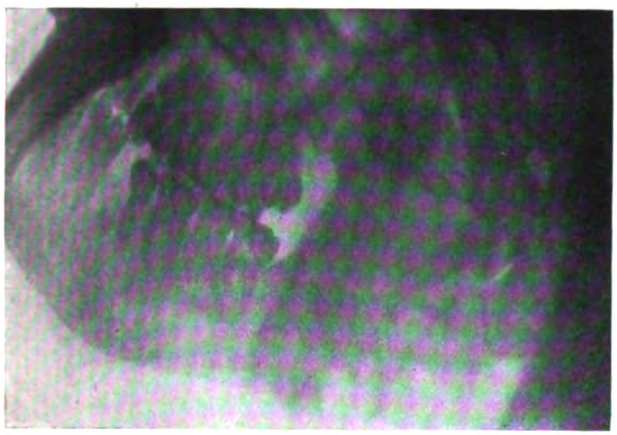


Fig. 16.

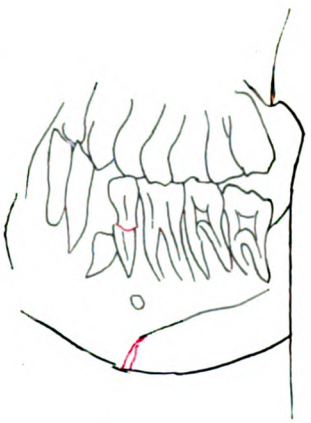


Fig. 16.

Fig. 17.

ganz minimale abnormale Beweglichkeit des Kiefers. Das rechte Bruchstück ist um eine Zahnbreite nach links verschoben, das linke Bruchstück mit einer Zahndicke nach buccal verdrängt.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch in der Region des linken unteren Caninus.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Nachdem die Artikulations-Störung nur minimal ist, wird die Mobilisation und Reposition der Bruchstücke für überflüssig erachtet.

Digitized by Google

Röntgen-Kontrolle: 1915, Juli 15, sinistro-dextro Aufnahme: Kieferbruch zwischen dem linken Praemolar II und Molar I. Bruchstücke in guter Stellung durch Kallus vereinigt. Wurzelteil des Praemolar I im Kiefer; die Wurzel des Praemolar II in der Mitte horizontal durchgebrochen; die Krone und Wurzel desselben durch den Kallus der Umgebung fixiert. (Fig. 16.)

Anmerkung: Die röntgenologische Kontrolle zeigt, dass am 21. Januar 1915 infolge des Schusses der linke untere II. Praemolar horizontal durchgebrochen wurde; der Zahn ist nach einem halben Jahre (1915, Juli 14) vollkommen fixiert (Fig. 17), so dass die klinische Untersuchung desselben keine Verletzung ahnen lässt.

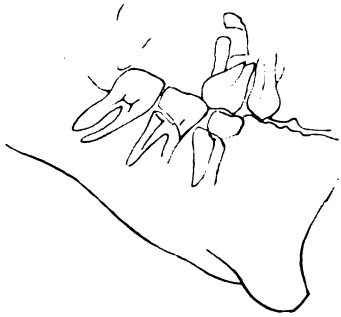


Fig. 18.

Fig. 18.

Laufende Nr. 9. — Journal Nr. 166. — Verwundet: 1915, März 16. — Aufgenommen 1915, Juli 5.

St. pr. (Auszug): 3 cm vor dem rechten Ohrläppchen am Gesichte eine kronengrosse stark eingezogene narbige Stelle; Mundöffnung unbehindert. Am harten Gaumen in der Region des rechten II. Molaren grösserer Defekt.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss, Oberkieferbruch.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Schiefe Ebene, (rechts, unten) Obturator.

Anmerkung: Verwundeter klagt über starke Schmerzen in den rechtsseitigen Zahnreihen; deshalb

Röntgen-Kontrolle: Laterale Aufnahme: Die Wurzeln des oberen Molar I zersplittert; die Krone des unteren Molar I und Praemolar II abgebrochen, beide Bruchflächen verlaufen beinahe horizontal; Krone des Praemolar I am Platze, die des Praemolar II verschoben. (Fig. 18.)

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Entfernung der beschädigten Zähne. — b) Prothetische: Wie oben.

Digitized by Google

Laufende Nr. 10. — Journal Nr. 140. — Verwundet: 1915, März 3. — Aufgenommen 1915, Juni 17.

St. pr. (Auszug): Linksseitig $1^1/_2$ cm oberhalb des Kieferwinkels erbsengrosse Narbe (Einschuss); rechtsseitig 3 cm vor dem Ohrläppchen am Gesichte narbige Masse (Ausschuss).

Fig. 19.

Fig. 19.

Kieferklemme mit 7 mm Öffnung zwischen den mittleren Incisivi. Die oberen rechten und linken Molaren wurden von der Kugel herausgeschossen, die Wurzeln teilweise vorhanden. Kieferbruch kann klinisch nicht nachgewiesen werden.
Klinische Diagnose: Kieferklemme.

Digitized by Google

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Chirurgischer: Lösung der Klemme mit Holzkeil; zur Eruierung der Ursache der Kieferklemme.
Röntgen-Kontrolle: Erweist rechts am aufsteigenden Aste eine Bruchstelle (diesen Befund

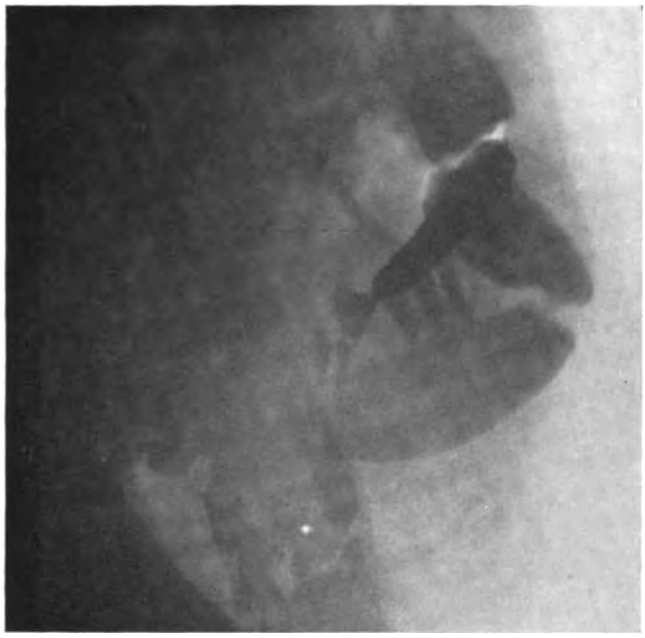


Fig. 20.

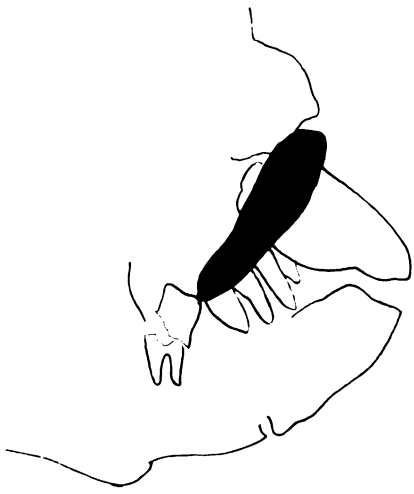


Fig. 20.

betrachten wir hierorts nicht weiter). Links zeigt die Aufnahme Zahnbrüche, die durch klinische Untersuchung nicht feststellbar waren. Unten links ist die mesiale Wurzel des zweiten Molaren, oben rechts die Krone des ersten Praemolaren gebrochen. (Fig. 19.)

Digitized by Google

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Konservative Behandlung, beziehungsweise Entfernung der gebrochenen Zähne.

Laufende Nr. 11. — Journal Nr. 116. — Verwundet: 1915, Febr. — Aufgenommen 1915, Mai.

St. pr. (Auszug): Kieferbruch mit schwerer Gesichtsverletzung (hierorts nicht weiter betrachtet).

Röntgen-Kontrolle: Die sinistro-dextro Aufnahme ergiebt accidentaliter den Befund eines intraalveolaren Zahnbruches. Die Krone des unteren rechten Molar II ist horizontal vollkommen abgetrennt von der Wurzel. (Fig. 20.) Kein einziges klinisches Symptom verrät diesen Bruch. Der Zahn ist vollkommen fest.

Laufende Nr. 12. — Journal Nr. 145. — Verwundet: 1915, Juni 13. — Aufgenommen 1915, Juni 22.

Fig. 21.

Fig. 21.

St. pr. (Auszug): Linksseitig in der Mitte des Unterkieferkörpers kronengrosse klaffende Wunde (Einschuss); rechtsseitig an der Oberlippe 1 cm vom Mundwinkel eine bohnengrosse Wunde (Ausschuss). Mundöffnung unbehindert; linksseitig in der Region der Molaren abnormale Beweglichkeit des Kiefers: links fehlen ausser Molar II und III die übrigen Zähne, ihre Stümpfe und Wurzelreste grösstenteils vorhanden und mit den Knochenteilen des Kiefers frei beweglich.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss, Unterkieferbruch.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Entfernung der Zahnstümpfe und Sequester. — b) Prothetischer: Weberschiene.

Röntgen-Kontrolle: Links Unterkieferbruch unter dem Praemolar I; die Wurzeln des Molar I am Platze; in der Körpermasse des Kiefers ein freischwebender erbsengrosser Sequester, Bruchstücke gut adaptiert. (Fig. 21.)

Endgültige Behandlung: Prothetische: wie oben.

Laufende Nr. 13. — Journal Nr. 144. — Verwundet: 1914, Dez. 21. — Aufgenommen 1915.

St. pr. (Auszug): rechtsseitig ober dem Kieferwinkel erbsengrosse Wunde (Einschuss); linksseitig vom unteren Nasenloch-Rand ausgehende Narbe an der Oberlippe 1 cm von der Mittellinie, der linke Mundwinkel ist durch Narbengewebe verdickt, nach unten distal ver-

Digitized by Google

zogen (Fig. 22). Mundöffnung unbehindert $\overline{7\,6\,5\,4}\quad 1|1\,2\quad 6\,7$ fehlen; $\overline{3\,2}|$-Wurzeln vorhanden. Rechts starker Kallus fühlbar; abnormale Kieferbeweglichkeit nicht nachweisbar; Artikulation zeigt Fig. 23.

Fig. 22.

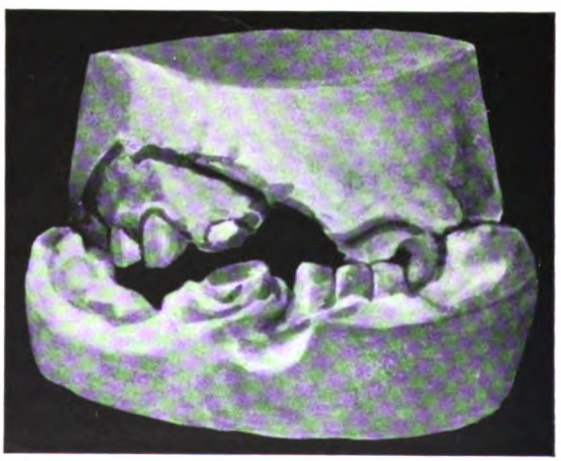


Fig. 23.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; geheilter Unterkieferbruch in der Region des linken Molaren.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Mobilisation und Reposition der Bruchstücke nicht angezeigt, denn durch entsprechender Zahn-

Digitized by Google

prothese wird die Kaufunktion genügend hergestellt. — b) Prothetischer: Zahnprothese.

Röntgen-Kontrolle: Links Unterkieferbruch unter dem Molar I durch Kallus vereinigt; Bruchstücke in Winkelstellung Fig. 24; rechts Bruch vor dem Molar II, die Wurzeln des Molar I vorhanden, Bruchstücke in guter Stellung durch Kallus vereinigt; ausser-

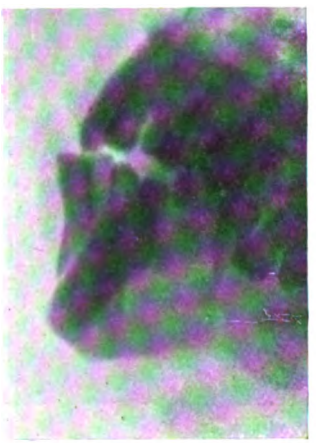


Fig. 24.

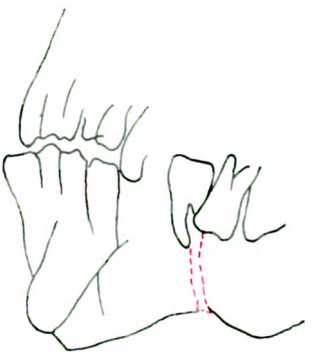


Fig. 24.

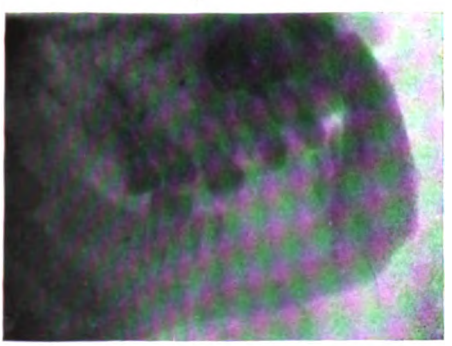


Fig. 25.

Fig. 25.

dem ein klinisch nicht nachweisbarer Bruch am Kinn unter den Frontzähnen mit Kallus gut vereinigt. (Fig. 25.)

Endgültige Behandlung: Prothetische: wie oben.

Laufende Nr. 14. — Journal Nr. 167. — Verwundet: 1915, Mai 24. — Aufgenommen 1915, Juli 5.

St. pr. (Auszug): Rechtsseitig in der Region der Fossa canina erbsengrosse Narbe (Einschuss); unter dem Kinn 2 cm von der Mittellinie nach rechts bohnengrosse eingezogene Narbe (Ausschuss). (Fig. 26.) Mundöffnung unbehindert; $\overline{6\,4\,3}|$ fehlen; abnormale Kiefer-

Digitized by Google

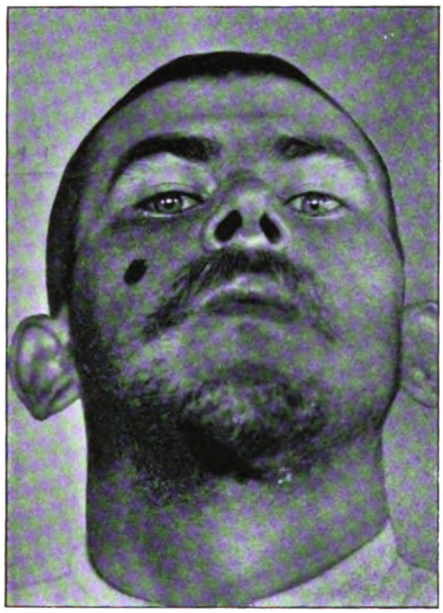


Fig. 26.

Fig. 27.

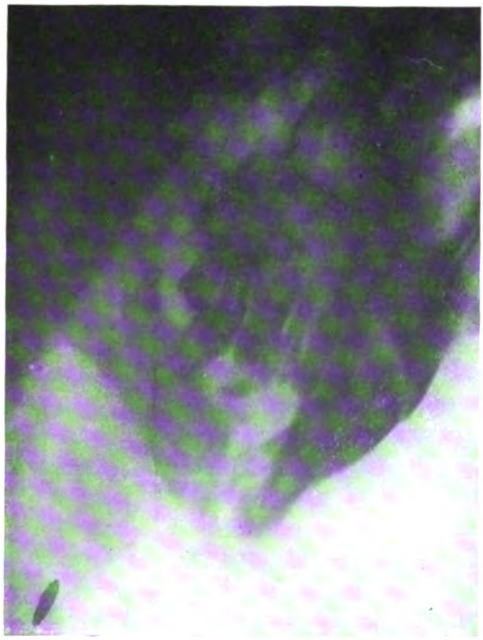


Fig. 28.

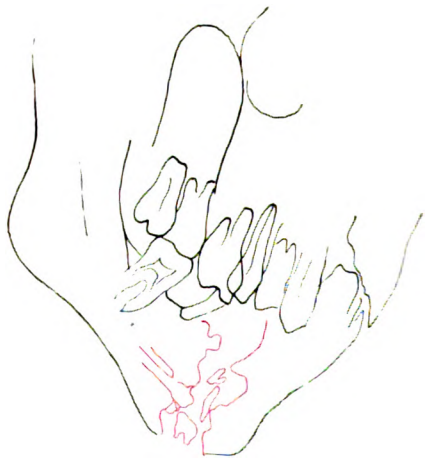


Fig. 28.

Digitized by Google

beweglichkeit in der Region des fehlenden unteren Praemolar II; das linke grössere Bruchstück deviiert beim Schliessen der Kiefer nach rechts. (Fig. 27.) Bruchstücke leicht beweglich und reponierbar.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch in der Region der rechten Praemolaren.

Röntgen-Kontrolle: Rechtsseitig Unterkieferbruch bei den Praemolaren; die Bruchfläche nahezu vertikal (Fig. 28); linksseitig Unterkieferbruch unter dem Molar II,

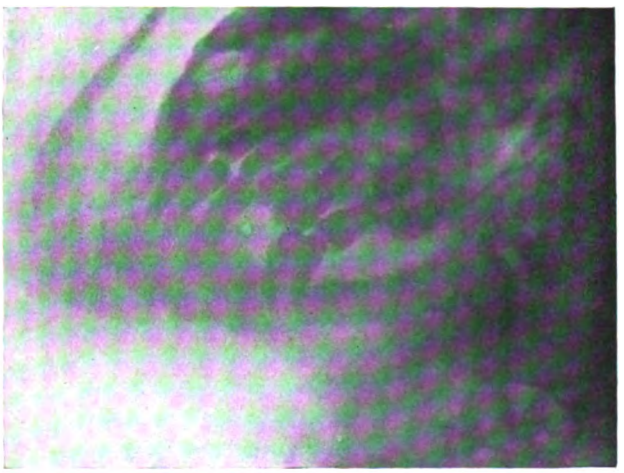


Fig. 29.

Fig. 29.

die Bruchlinie spaltet die mesiale Wurzel des Molar II ab und läuft dann zum Kieferrand; ausserdem Bruch zwischen linkem Caninus und lateralem Schneidezahn. (Fig. 29.)

Anmerkung: Die röntgenologische Kontrolle erklärt die Fernwirkungen des Traumas: Das Geschoss traf den Unterkiefer nur rechtsseitig, dennoch bricht der Kiefer auf der linken Seite an zwei Stellen und in der Mitte. Diese letzteren Brüche konnten klinisch nicht nachgewiesen werden. Zwangsstellung durch Schrödersche Gleitschiene.

Digitized by Google

Laufende Nr. 15. — Journal Nr. 320. — Verwundet: 1915, Sept. — Aufgenommen 1915, Nov. 12.

St. pr. (Auszug): Linksseitig unter dem Processus zygomaticus bohnengrosse Narbe (Einschuss); rechts im vorderen Drittel des Kieferkörpers unter dem Rande mit Wucherungen bedeckte, Eiter sezernierende erbsengrosse Fistelöffnung. (Fig. 30.) Mundöffnung unbehindert; abnormale Kieferbeweglichkeit unten rechts zwischen Praemolar II und Molar I, weiterhin links vor dem Kieferwinkel. Bruchstücke leicht beweglich.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss mit mehrfachem Unterkieferbruch.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Zur Behebung der seit Monaten bestehenden Eiterung Ausräumen der Fistel nebst Entfernung der Sequester oder Fremdkörper. — b) Prothetischer: Weberschiene.

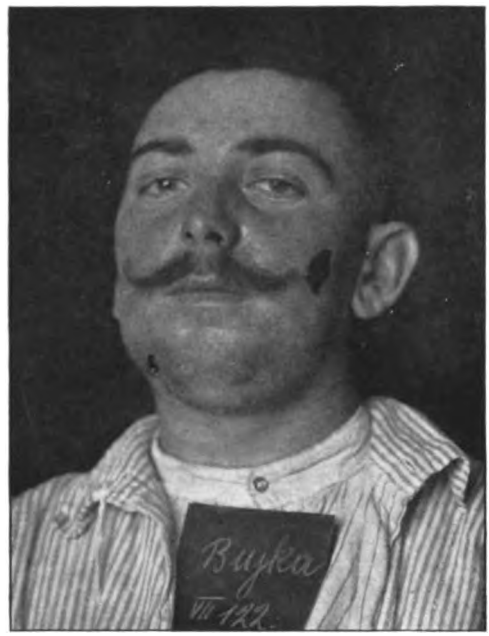


Fig. 30.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Nov. 18, rechte laterale Aufnahme: Splitterbruch unter dem Molar I; zwischen den Bruchstücken zahlreiche kleine Sequester und Bleistücke; die Bruchlinie des distalen Bruchstückes beginnt oberhalb der Wurzelspitze der mesialen Wurzel des Molar II und wendet sich dann mit einer nach unten konvexen Linie nach rückwärts zum unteren Rande des Kieferwinkels. (Fig. 31.) Linke laterale Aufnahme: Dieselben Bruchverhältnisse wie rechts. (Fig. 32.)

Anmerkung: Das Geschoss wirkte direkt ausschliesslich nur auf die rechte Unterkieferhälfte, deshalb ist der diesseitige Bruch der Ausdruck der direkten Trauma-Wirkung, während der linksseitige Bruch eine Fernwirkung ist (Contre-coup).

Endgültige Behandlung: Prothetische: Schröderapparat.

Laufende Nr. 16. — Journal Nr. 299. — Verwundet: 1915, Aug. 28. — Aufgenommen 1915, Nov. 10.

Digitized by Google

St. pr. (Auszug): Verwundeter kam mit dem Kopf zwischen die Puffer der Feldbahn. Links vor dem Kieferwinkel eine mit dem Knochen nicht zusammenhängende haselnussgrosse

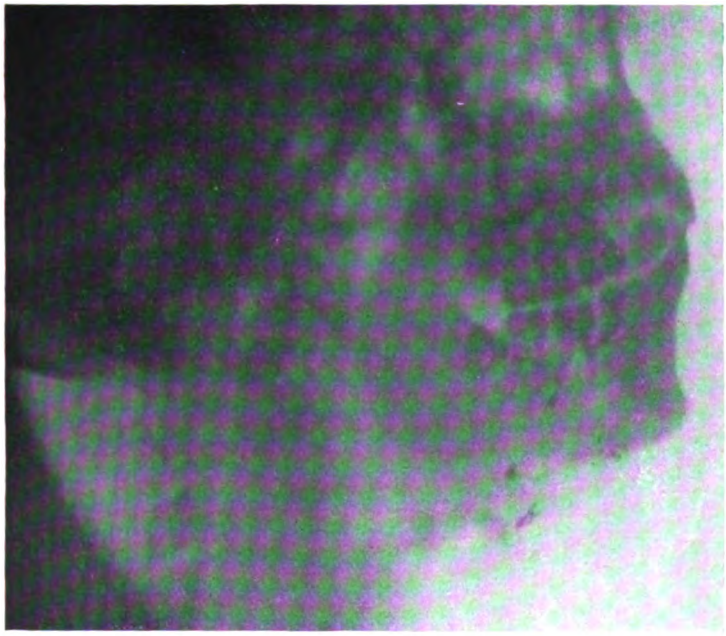


Fig. 31.

Fig. 31.

Geschwulst. Mundöffnung unbehindert; rechtseitiger unterer lateraler Schneidezahn fehlt und an dieser Stelle abnormale Beweglichkeit des Kiefers; Eiterfluss aus der Bruchstelle. Bruchstücke beweglich u. zw. rechtes Bruchstück vollkommen reponabel; linkes Bruch-

Digitized by Google

stück ist nach unten gesunken, es kann weder ganz nach oben, noch nach distal verschoben werden. (Fig. 33.)

Fig. 32.

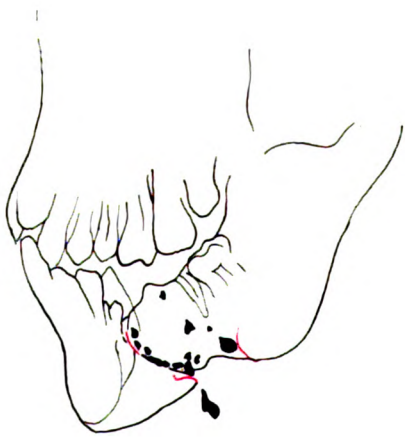


Fig. 32.

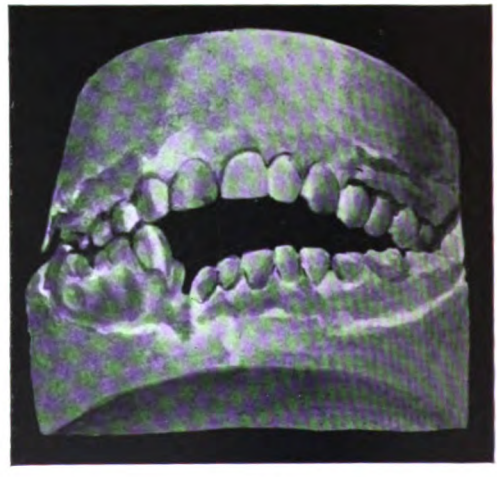


Fig. 33.

Klinische Diagnose: Unterkieferbruch in der Region des rechten unteren lateralen Schneidezahnes.
Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Aufzementierte Metallschiene.

Digitized by Google

Röntgen-Kontrolle: 1915, Nov. 18; rechte Aufnahme: Unterkieferbruch rechts an der Stelle des fehlenden lateralen Schneidezahnes; linkes Bruchstück nach unten gesunken. (Fig. 34.)

Fig. 34.

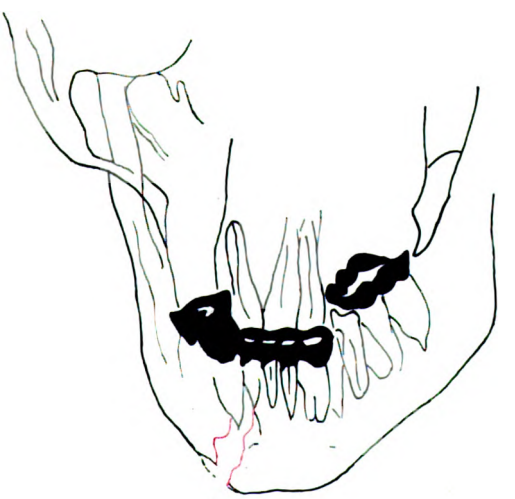


Fig. 34.

Endgültige Behandlung: a) Chirurgische: Mobilisation der Bruchstücke (1915, Nov. 19). Trotzdem gelingt die Reposition des linken gesunkenen Bruchstückes nicht. Neue röntgenologische Kontrolle (1915, Nov. 21) ergibt einen (klinisch nicht nachweisbaren) Bruch links vor dem Kieferwinkel; Bruchlinie beinahe vollkommen vertikal ver-

Digitized by Google

laufend zum Kieferrand. (Fig. 35.) Die laterale Aufnahme zeigt die Verschiebung der Bruchstücke. (Fig. 36.) — b) Prothetische: In der vertikalen Ebene wirkende

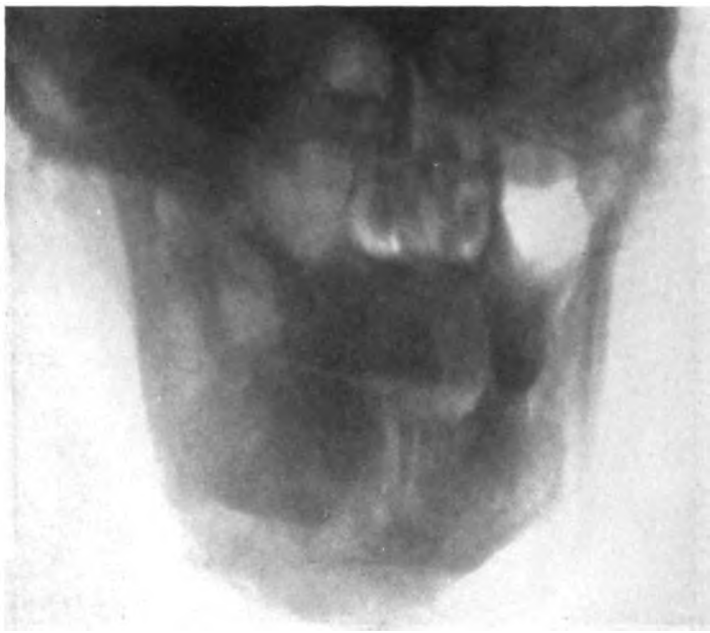


Fig. 35.

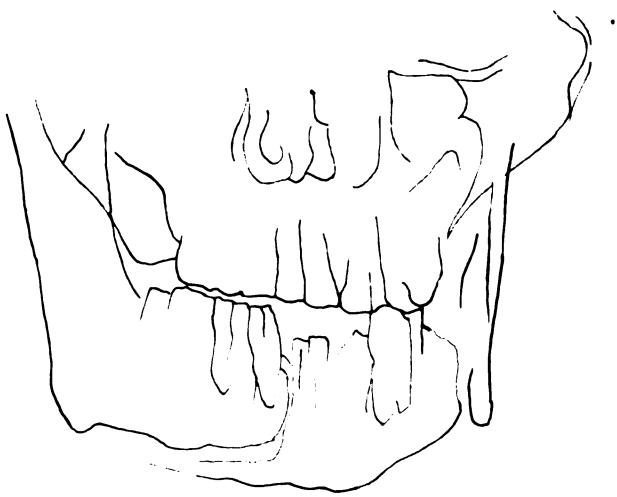


Fig. 35.

Stahlfeder zum Heben des gesunkenen Bruchstückes und zur weiteren Unterstützung intermaxillare Gummiligatur links.

Digitized by Google

Laufende Nr. 17. — Journal Nr. 177. — Verwundet: 1915 April 24. Aufgenommen: 1915 Juli 17.

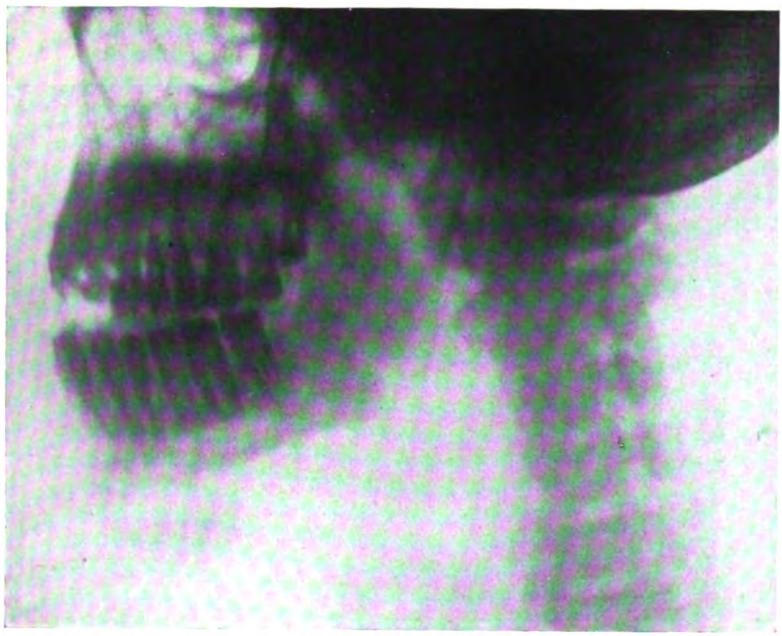


Fig. 36.

Fig. 36.

St. pr. (Auszug): Links 2 cm vor dem Ohrläppchen am Gesichte schräg von oben-rückwärts nach unten - vorwärts verlaufende 2 cm lange, 1 cm breite eingezogene Narbe

Digitized by Google

(Einschuss); rechts am Gesicht 2 cm unter dem unteren Augenrande kronengrosses unregelmässiges Narbengewebe, in dessen Mitte eine Eiter sezernierende Wunde. (Fig. 37.) Mundöffnung unbehindert; 3 2 1 in die Alveolen hineingetrieben und lingualwärts gebogen; 1 2 3 auch nach lingual gebogen und samt dem Processus alveolaris beweglich. Artikulation stark gestört. (Fig. 38.)

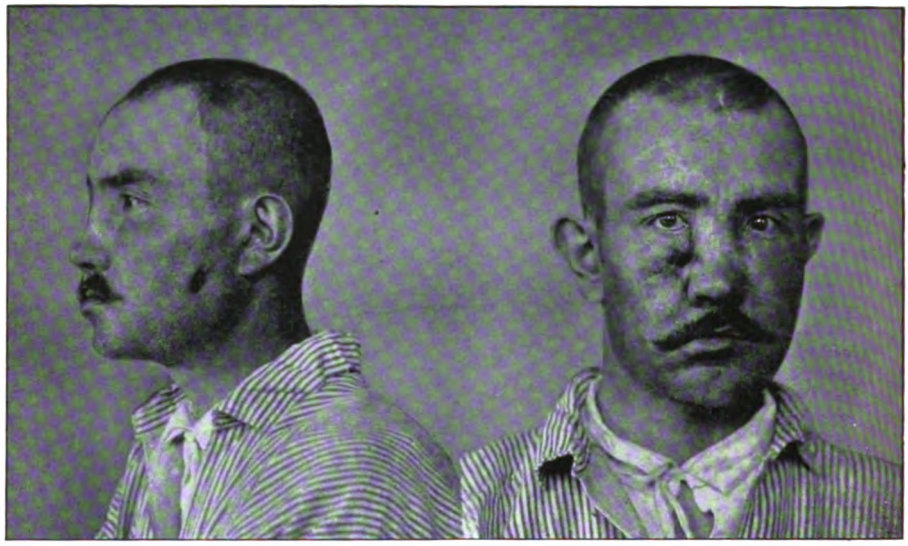


Fig. 37.

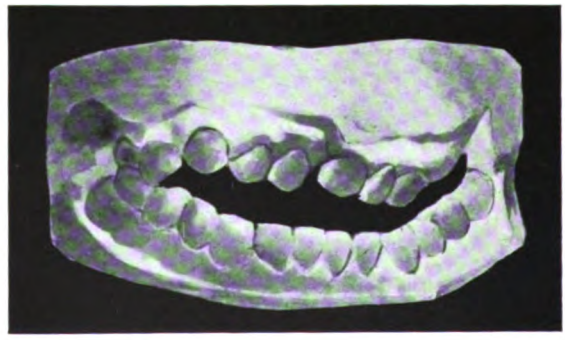


Fig. 38.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Oberkieferbruch in der Mittellinie, rechts vor dem Praemolar I und links hinter Praemolar II.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Zur Ausgleichung der lingualen Deviation des linkerseits abgebrochenen Kieferstückes eine schiefe Ebene links von der oberen Zahnreihe auf die untere; später zur Fixation des reponierten Stückes eine Verbindung nach rechts mittels Vollkrone und Drahtbogen.

Digitized by Google

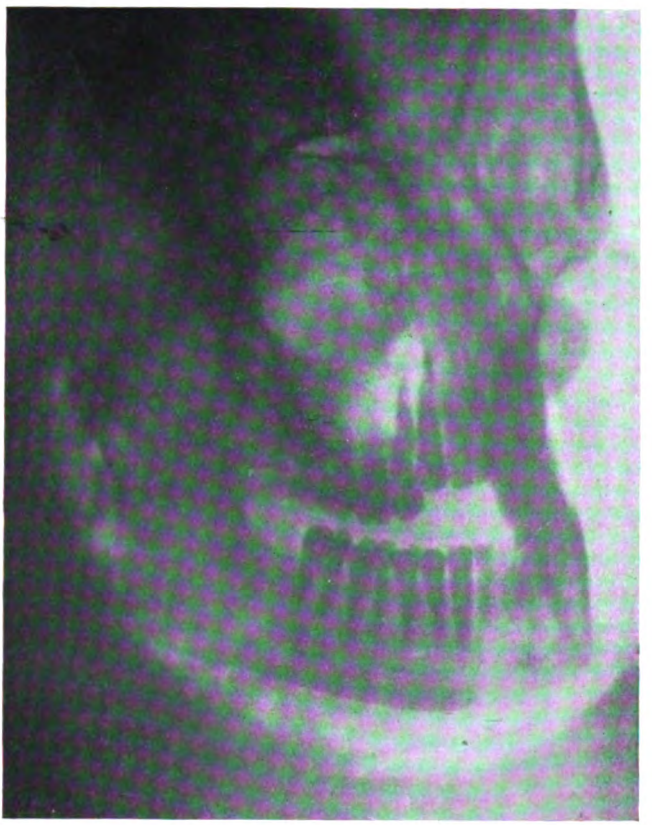


Fig. 39.

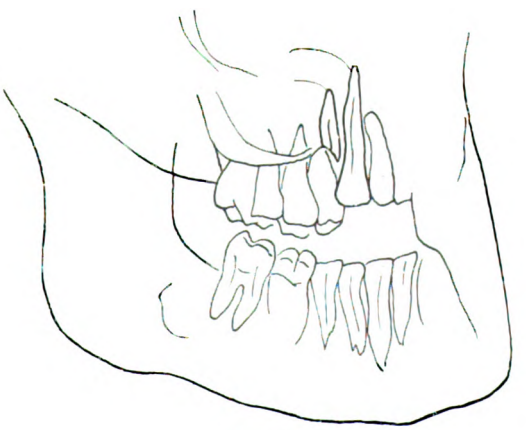


Fig. 39.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Juli 18. Rechts: Oberkieferbruch in der Region des Praemolar I, dessen apikaler Wurzelteil zwischen die Bruchstücke weit hinaufgetrieben und eingekeilt ist. (Fig. 39.) — Links: Oberkieferbruch hinter dem Praemolar II; hier

Digitized by Google

grösserer Knochendefekt. Auf derselben Seite Unterkieferbruch zwischen Praemolar I und II, die Bruchlinie erreicht beiläufig unter dem Eckzahn den Kieferrand. Weiterhin Unterkieferbruch auf derselben Seite hinter dem Molar II; die me-

Fig. 40.

Fig. 40.

siale Wurzel des Molar I und die distale Wurzel des Molar II gleich unter dem Zahnhalse von der Krone in schräger Richtung abgespalten. Beide Bruchflächen mit Kallus vereinigt. (Fig. 40.)

Digitized by Google

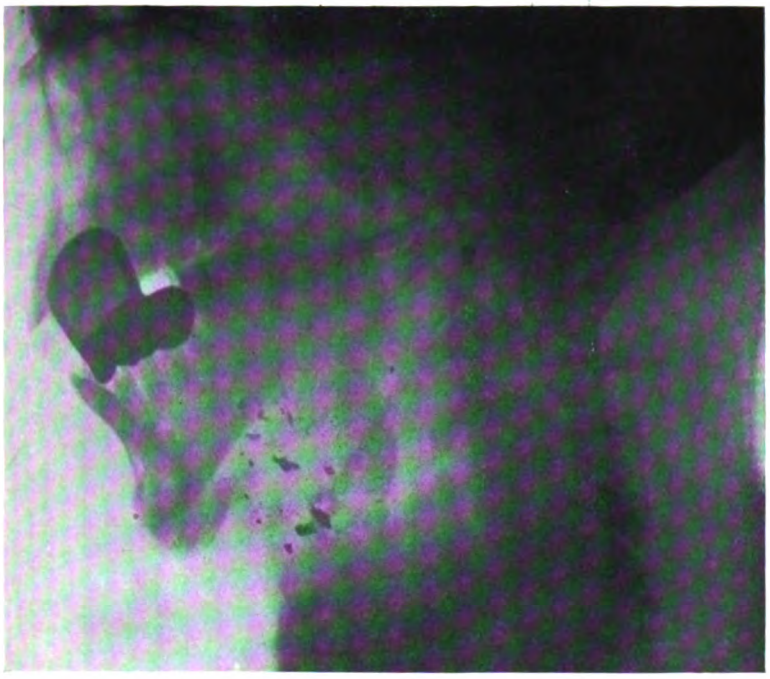


Fig. 41.

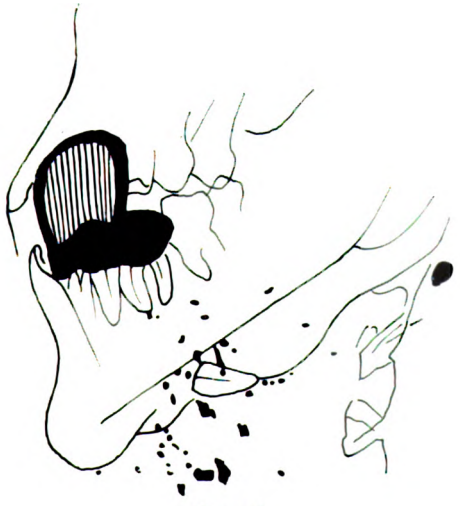


Fig. 41.

Anmerkung: Klinisch konnte der geheilte Unterkieferbruch überhaupt nicht nachgewiesen werden. Wichtig für die Therapie des Oberkieferbruches ist die, nur durch die röntgenologische Kontrolle konstatierte Tatsache einer in den Oberkiefer weit hinaufgetriebenen Wurzel.

Digitized by Google

Laufende Nr. 18. — Journal Nr. 210. — Verwundet: 1914, Nov. 23. — Aufgenommen: 1915, Aug. 26.

St. pr. (Auszug): Am linken Kieferwinkel handbreite Narbenmasse. Mundöffnung unbehindert. Ein Stück des linken Kieferkörpers fehlt.

Röntgen-Kontrolle: Ähnlich wie im Falle 17 zeigt auch hier die röntgenologische Kontrolle eine abgesprengte, zwischen die Kieferbruchstücke eingekeilte Molarenwurzel, über deren Vorhandensein die klinische Untersuchung keinen Aufschluss gibt. (Fig. 41.) Für die Therapie ist aber der Befund immerhin wichtig.

Laufende Nr. 19. — Journal Nr. 279. — Verwundet: 1915, Mai 10. — Aufgenommen: 1915, Okt. 28.

St. pr. (Auszug): Am linken Unterkieferwinkel erbsengrosse Narbe (Einschuss); zwei fingerbreit vor dem rechten Ohrläppchen bohnengrosse rosafarbige Narbe (Ausschuss). (Fig. 42.)

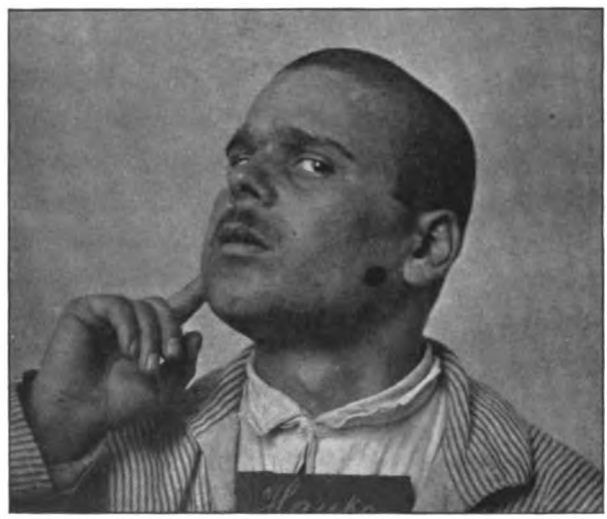


Fig. 42.

In der Region des rechten Kieferwinkels an dreifingerbreiter Stelle eine mit dem Knochen zusammenhängende Geschwulst. Kieferklemme mit 8 mm. Öffnung zwischen den mittleren Schneidezähnen; beim Schliessen deviiert der Unterkiefer nach rechts in der beiläufigen Breite eines Schneidezahnes.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme; wahrscheinlich Kieferbruch am rechten Kieferwinkel.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose. Chirurgischer: Lösung der Kieferklemme mit Holzkeil; Massage der Kaumuskeln.

Röntgen-Kontrolle: 1915, Okt. 29; rechte Aufnahme: Bruch des aufsteigenden Astes unterhalb des Gelenkkopfes; Bruchstücke in Winkelstellung verwachsen; ferner Bruch hinter Molar II, auch durch Kallus vereinigt; viele kleine Sequester hinter Molar II. (Fig. 43.)

Anmerkung: Die Ätiologie der Kieferklemme kann nur durch die röntgenologische Kontrolle aufgeklärt werden. In diesem Falle ist die Klemme nicht durch Entzündung im Muskelgewebe bedingt, sondern durch die schlechte Heilung des Kieferastbruches.

Digitized by Google

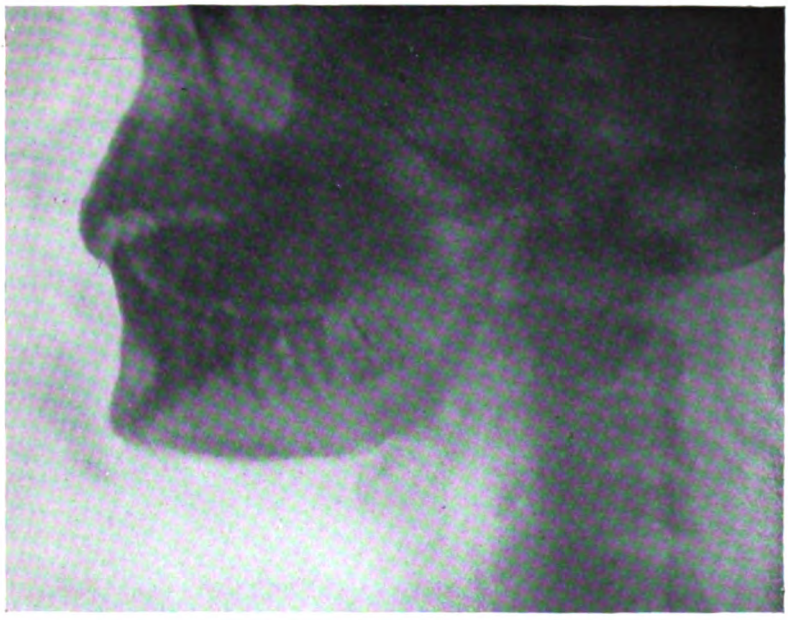


Fig. 43.

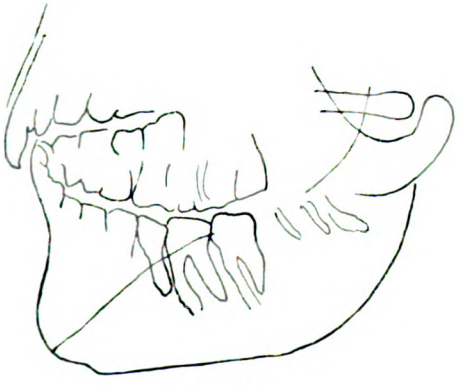


Fig. 43.

Fig. 44.

Die Klemme kann daher nicht durch Holzkeil oder andere ähnlich wirkende Instrumente gelöst werden, sondern nur durch einen operativen Eingriff am Kieferaste.

Digitized by Google

Laufende Nr. 20. — Journal Nr. 223. — Verwundet: 1914, Dez. 6. — Aufgenommen: 1915, Sept. 8.

St. pr. (Auszug): 3 cm vom rechten Mundwinkel entfernt erbsengrosse Narbe (Ver-

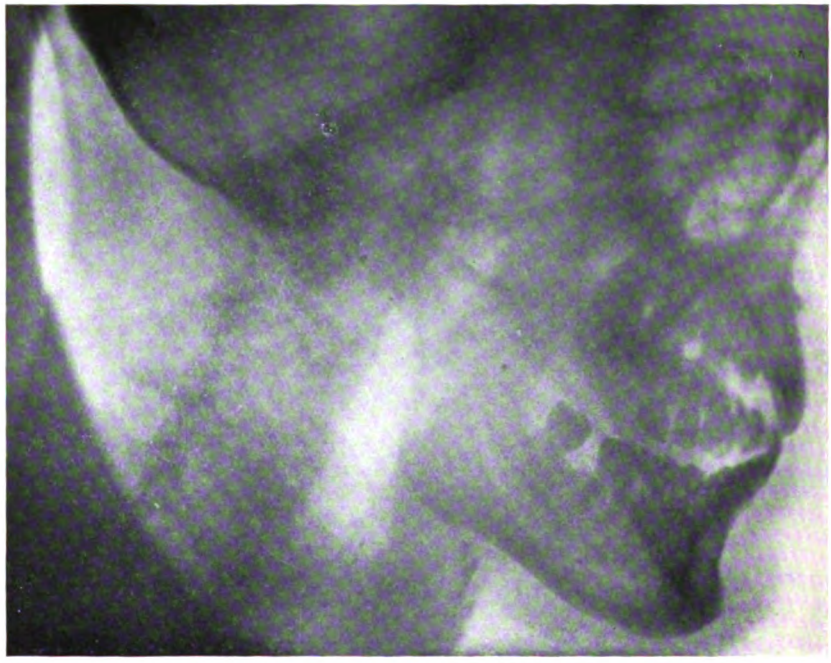


Fig. 45.

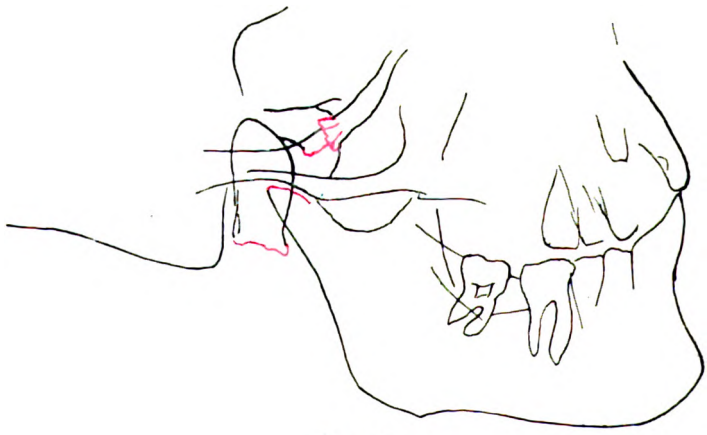


Fig. 45.

wundung am 20. Nov. 1914, wobei die aufschlagende Kugel vom Knochen abprallte und zur Erde fiel); rechtes Ohrläppchen fehlt (1914, Dez. 6). Mundöffnung behindert, zwischen den mittleren Schneidezähnen 5 mm. (Fig. 44.) Die oberen rechten Molaren fehlen (her-

Digitized by Google

ausgeschossen anlässlich der zweiten Verwundung). Beim Kieferöffnen Deviation nach rechts.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Lösung der Klemme mit Holzkeil. — b) Prothetischer: Schiefe Ebene (links unten).

Röntgen-Kontrolle: 1915, Sept. 26; rechte Aufnahme: Unter dem Halse des Gelenkkopfes von oben nach unten verlaufender spiraler Bruch; der Gelenkkopf nach rückwärts gebogen und in dieser falschen Stellung mit der Schädelbasis verwachsen; auf derselben Seite Splitterbruch des Processus zygomaticus. (Fig. 45.)

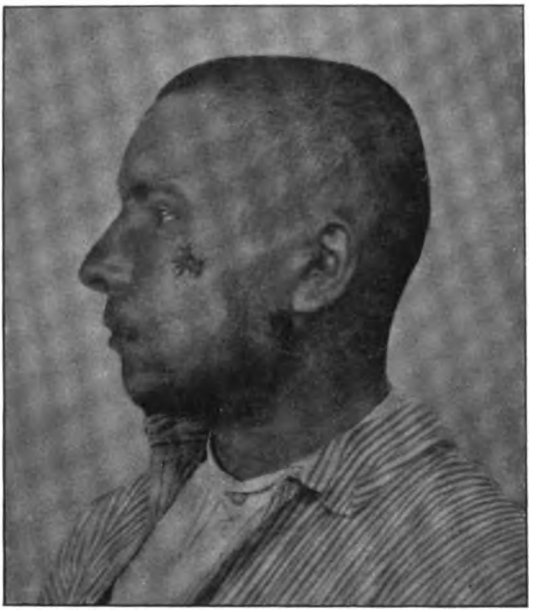


Fig. 46.

Anmerkung: Wie bei dem vorherigen Falle ist auch hier die Ätiologie der Klemme in dem schlecht geheilten Astbruch zu finden. Mit der Besserung in der Deviation machte auch die Besserung der Klemme Fortschritte.

Laufende Nr. 21. — Journal Nr. 183. — Verwundet: 1915, Apr. 9. — Aufgenommen: 1915, Juli 28.

St. pr. (Auszug): Links am Gesichte in der Region des Os zygomaticum mehrere strahlenförmige Narben (Einschuss); links unter dem Ohrläppchen Narbe eines operativen Eingriffes (Fig. 46); Mundöffnung behindert.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Chirurgischer: Lösung der Klemme mit Holzkeil.

Röntgen-Kontrolle: Der Processus coronoideus horizontal durchgebrochen; Splitterbruch am Kieferwinkel. (Fig. 47.)

Anmerkung: Der schwere Kieferbruch konnte durch klinische Untersuchung nicht festgestellt werden.

Digitized by Google

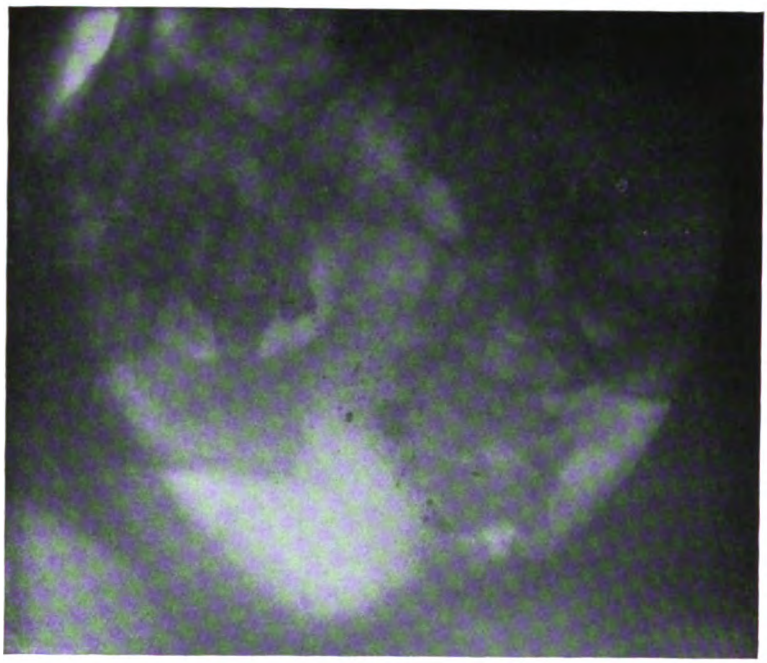


Fig. 47.

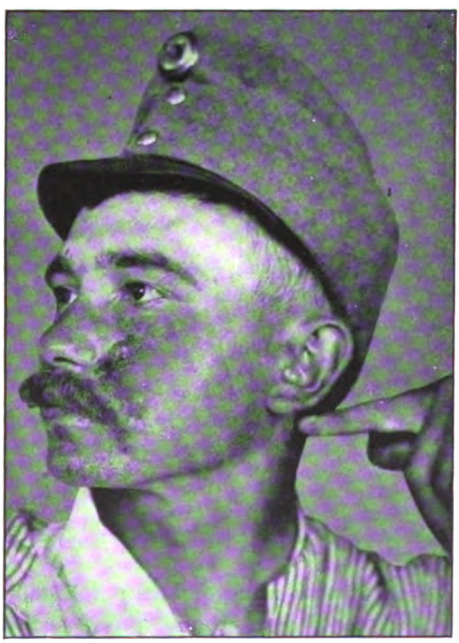


Fig. 48.

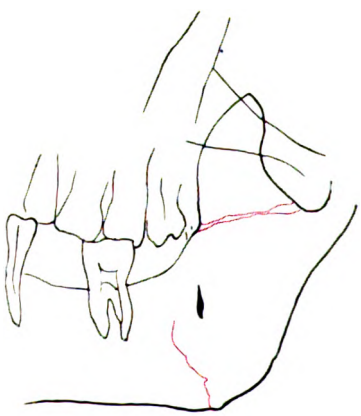


Fig. 47.

Digitized by Google

Laufende Nr. 22. — Journal Nr. 163. — Verwundet: 1914, Nov. 20. — Aufgenommen: 1915, Juli 2.

St. pr. (Auszug): Neben dem rechten Nasenflügel 1 cm lange vertikale Narbe (Einschuss); links knapp hinter dem Ohrläppchen erbsengrosse Narbe (hier wurde die Kugel entfernt.) (Fig. 48.)

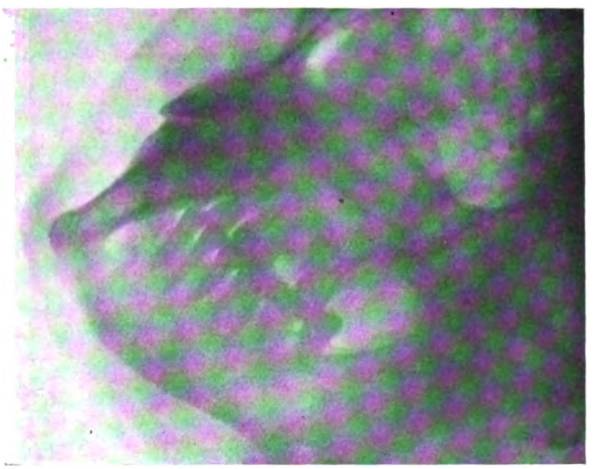


Fig. 49.

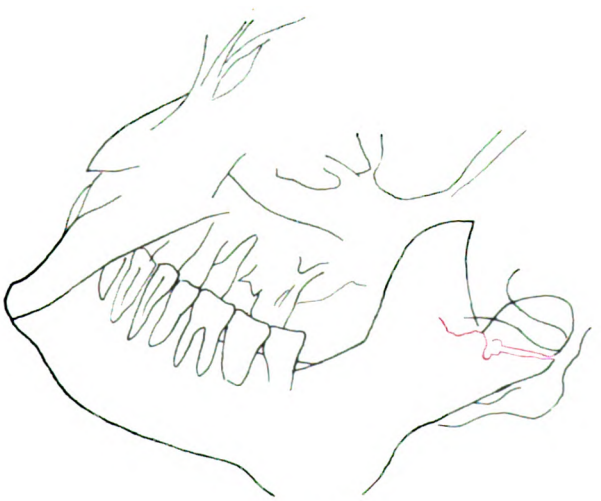


Fig. 49.

Kieferklemme mit 5 mm Öffnung zwischen den mittleren Schneidezähnen.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Chirurgischer: Lösung der Klemme mit Holzkeil.

Anmerkung: Mehrwöchentliche Behandlung resultatlos, deshalb

Digitized by Google

Röntgen-Kontrolle: 1915, August; linke laterale Aufnahme: Gelenkkopf abgebrochen; Bruchlinie schräg von oben nach unten. (Fig. 49.)

Anmerkung: Die wahre Ursache der Kieferklemme ist also der schlecht geheilte Bruch und kann deshalb nur auf operativem Wege behoben werden.

Laufende Nr. 23. — Journal Nr. 129. — Verwundet: 1914, Dez. 18. — Aufgenommen: 1915, Juni 2.

St. pr. (Auszug): Am linken Nasenrücken neben dem inneren Augenwinkel erbsengrosse Narbe (Einschuss); am linken Kieferwinkel $1^1/_2$ cm lange von oben nach unten verlaufende Narbe (Ausschuss). (Fig. 50.)

Kieferklemme mit 10 mm Öffnung zwischen den mittleren Schneidezähnen.

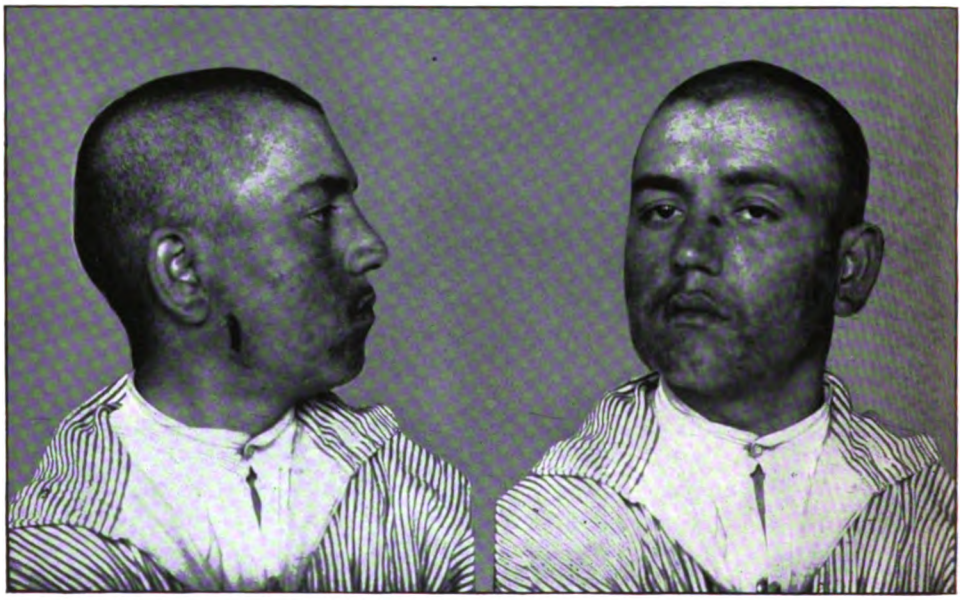


Fig. 50.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Chirurgischer: Lösung der Klemme mit Holzkeil.

Anmerkung: Nach 8wöchentlicher Behandlung keine merkliche Besserung, deshalb Röntgen-Kontrolle: Linke Aufnahme: Bruch des aufsteigenden Kieferastes; Bruchlinie beginnt in der Mitte der Incisura semilunaris, verläuft mit schwach konvexer Biegung zur Mittellinie und erreicht oberhalb des Kieferwinkels den Kieferrand; von der Konvexität dieser Bruchlinie zweigt eine andere ab, welche den Processus coronoideus von seiner Basis abtrennt. Bruchstücke durch Kallus vereinigt. (Fig. 51.)

Anmerkung: Kieferklemme kann eventuell chirurgisch behoben werden, keinesfalls mechano-therapeutisch.

Laufende Nr. 24. — Journal Nr. 112. — Verwundet: 1914, Dez. 7. — Aufgenommen: 1914, Dez. 20.

St. pr. (Auszug): 2 cm unter dem linken Auge horizontale bohnengrosse narbige

Digitized by Google

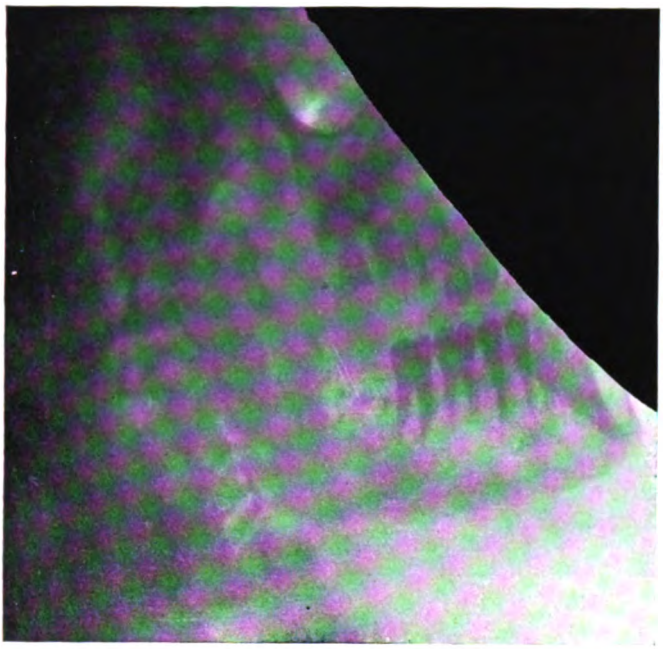


Fig. 51.

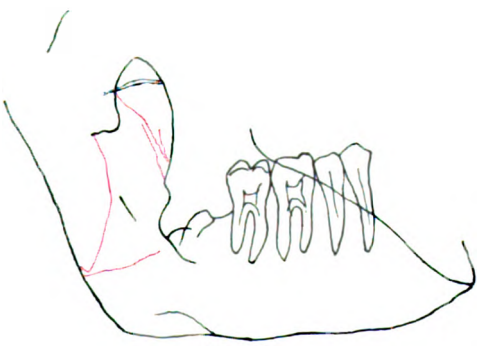


Fig. 51.

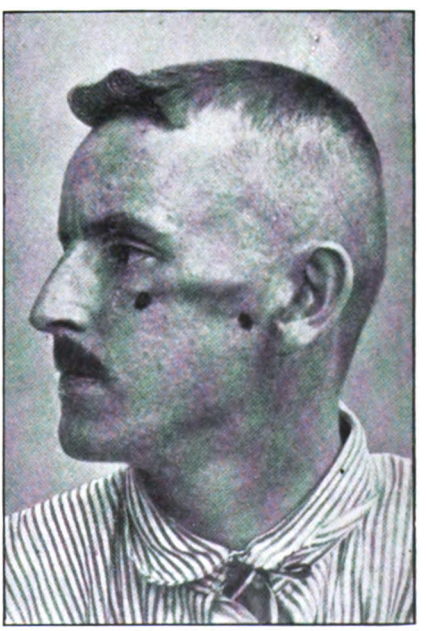


Fig. 52.

Digitized by Google

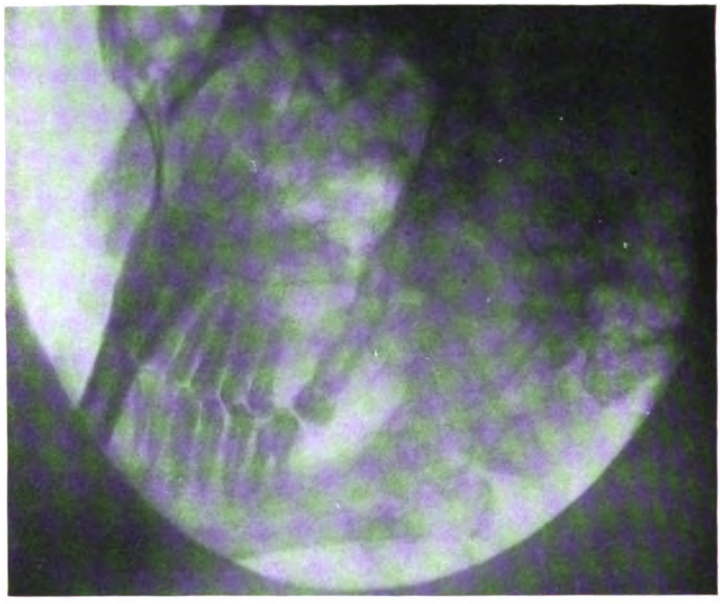


Fig. 53.

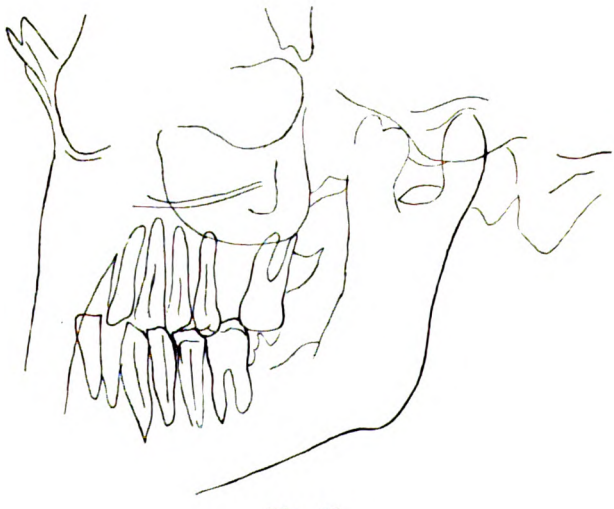


Fig. 53.

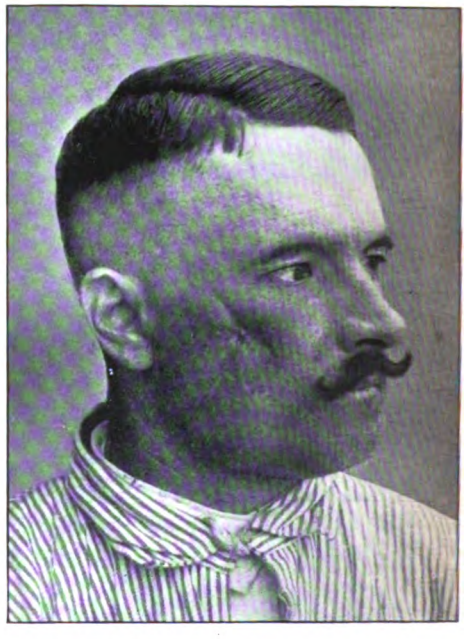


Fig. 54.

Digitized by Google

Stelle (Einschuss); 1½ cm vor dem linken Ohrläppchen mit eingetrockneter Kruste bedeckte bohnengrosse Stelle (Ausschuss). (Fig. 52.)

Mundöffnnug beinahe total behindert.

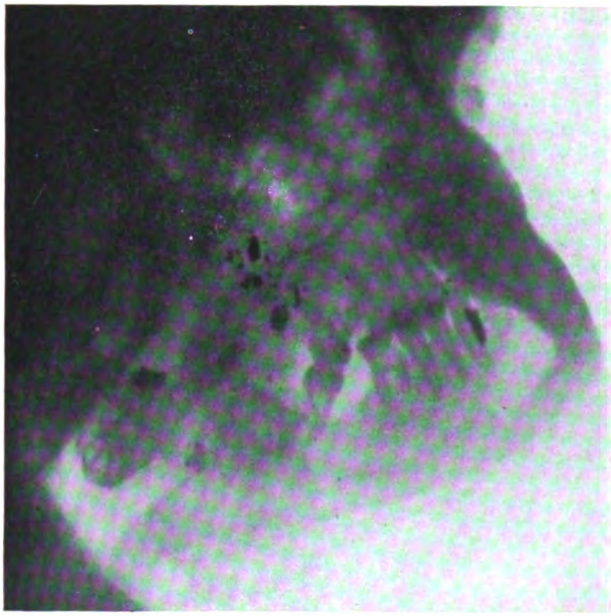


Fig. 55.

Fig. 55.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Lösung der Klemme mit Holzkeil.

Digitized by Google

Röntgen-Kontrolle: Dextro-sinistro Aufnahme: Die Region des Processus coronoideus durch eine unregelmässige Kallusmasse ausgefüllt. (Fig. 53.)

Endgültige Behandlung: Nach obigem Befunde kann die Klemme nur durch operativem Eingriff gelöst werden.

Laufende Nr. 25. — Journal Nr. 111. — Verwundet: 1915, Jan. 22. — Aufgenommen: 1915, Feb. 4.

St. pr. (Auszug): Rechts am Gesichte in der Region der Fossa canina zweikronenstückgrosse Wunde, die an den Rändern reine Wucherungen zeigt, in der Mitte aber mit schmutzigem Belag bedeckt ist; dort stinkender Eiterfluss und die eingeführte Sonde gelangt in die Kieferhöhle. (Fig. 54.) Über der rechten Oberlippe verläuft eine kaum erhabene Narbenlinie vom Nasenflügel zum Mundwinkel. Mundöffnung behindert.

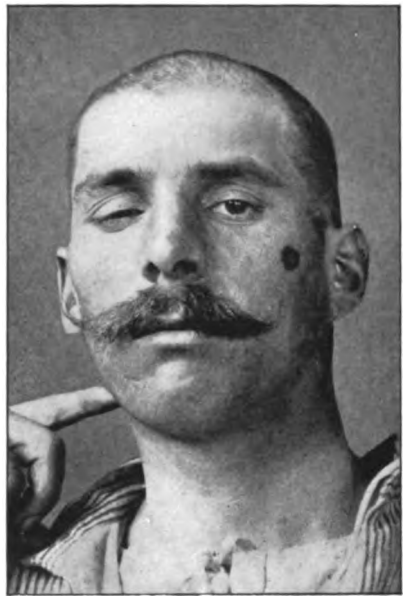


Fig. 56.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Oberkieferbruch; eiterige Entzündung der rechten Kieferhöhle; Kieferklemme.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Chirurgischer: Radikaloperation der Kieferhöhle; Lösung der Klemme mit Holzkeil.

Anmerkung: Operation in der ersten Woche März; im April ist die Kieferhöhle ganz geheilt, jedoch die Kieferklemme besteht unbehindert weiter; deshalb

Röntgen-Kontrolle: Sinistro-dextro Aufnahme: Der rechte Processus coronoideus mit Kallus umwuchert. (Fig. 55.)

Endgültiger Behandlungsplan: Nur operativer Eingriff kann die Klemme verbessern.

Laufende Nr. 26. — Journal Nr. 51. — Verwundet: ?. — Aufgenommen: 1915, März 12.

St. pr. (Auszug): Am linken Gesichte 3 cm vor dem äusseren Gehörgange bohnengrosse Narbe (Einschuss); rechts am Halse 4 cm unter dem Ohrläppchen eine von oben nach unten verlaufende 2 cm lange lineare Wunde (Ausschuss). (Fig. 56.)

Digitized by Google

Rechtsseitige totale Facialis-Lähmung; Kieferklemme.
Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; halbseitige Facialis-Lähmung; Kieferklemme.
Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Lösung der Kieferklemme mit Holzkeil.

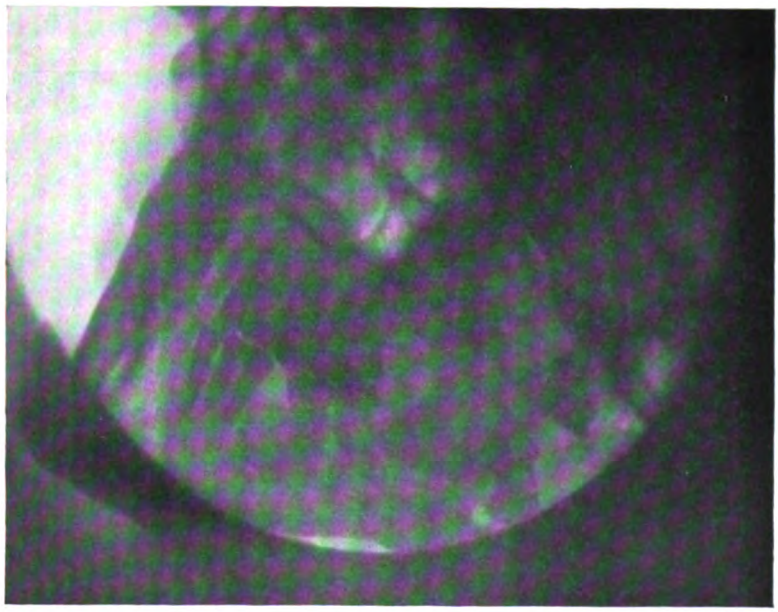


Fig. 57.

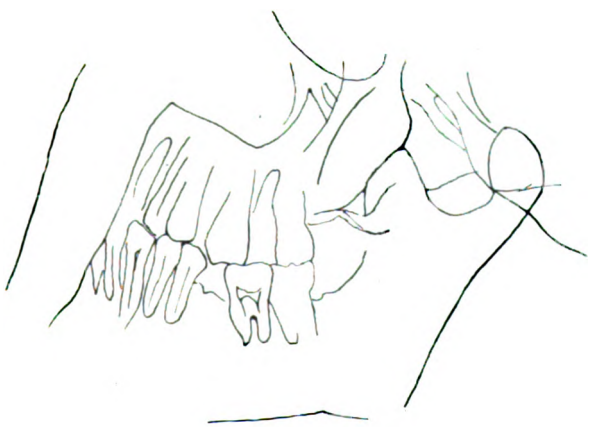


Fig. 57.

Anmerkung: Kieferklemme zeigt keine Besserung, deshalb
Röntgen-Kontrolle: Dextro-sinistro Aufnahme: In der Region des linken Processus coronoideus eine grössere Kallusmasse, die mit der Umgebung verwachsen zu sein scheint. (Fig. 57.)
Endgültige Behandlung: Nur chirurgischer Eingriff kann dem Übel abhelfen.

Digitized by Google

Laufende Nr. 27. — Journal Nr. 46. — Verwundet: 1915, März 12. — Aufgenommen: 1915, April 18.

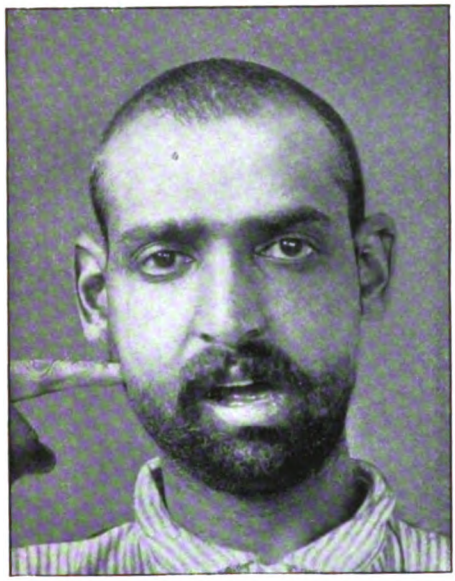


Fig. 58.

Fig. 59.

Fig. 60.

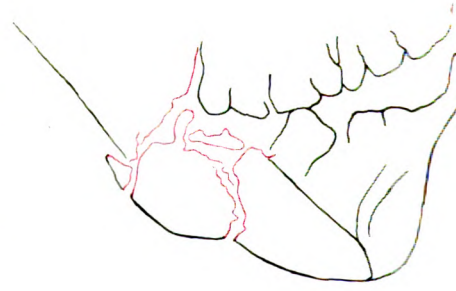


Fig. 60.

St. pr. (Auszug): 2 cm unter dem rechten Ohrläppchen erbsengrosse Narbe (**Einschuss**); unter dem linken Ohrläppchen in derselben Höhe erbsengrosse Wunde mit stinkendem Ausfluss (Ausschuss). (Fig. 58.)

Digitized by Google

Der Unterkiefer hängt hinunter, kann weder aktiv noch passiv reponiert werden, Mund beständig offen, Opharmosis der Zahnreihen = 19 mm. (Fig. 59.)

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; doppelseitiger Unterkieferbruch an den Kieferwinkeln; Opharmosis.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Intermaxillare Gummiligatur nach Angle.

Fig. 61.

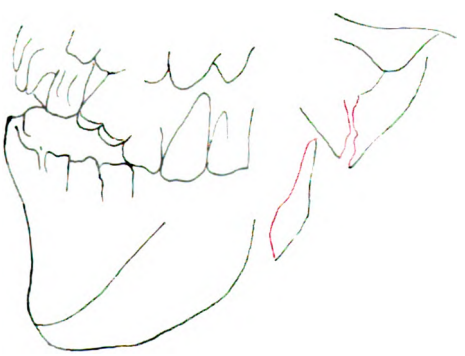


Fig. 61.

Röntgen-Kontrolle der Diagnose beziehungsweise der genaueren Bruchverhältnisse, 1915, April 21: Sinistro-dextro Aufnahme: Rechts Kieferbruch hinter den Molaren, die Bruchstücke in Winkelstellung; der Kieferwinkel selbst ist in Form eines Dreieckes, dessen Spitze nach oben sieht, herausgesprengt und hinuntergesunken. (Fig. 60.) Dextro-sinistro Aufnahme: Splitterbruch des linken aufsteigenden Astes; ein grösserer Sequester in der Mitte freischwebend. (Fig. 61.) Zur Beurteilung der angewandten Therapie beziehungsweise des Fortschreitens der Heilung: Aufnahme 1915, Januar: Rechts die Bruchstücke in guter Stellung durch Kallus fixiert (Fig. 62.)

Digitized by Google

Links: Dieselben Verhältnisse (Bruchstück in guter Stellung.) (Fig. 63.) Resultat zu dieser Zeit in Fig. 64.

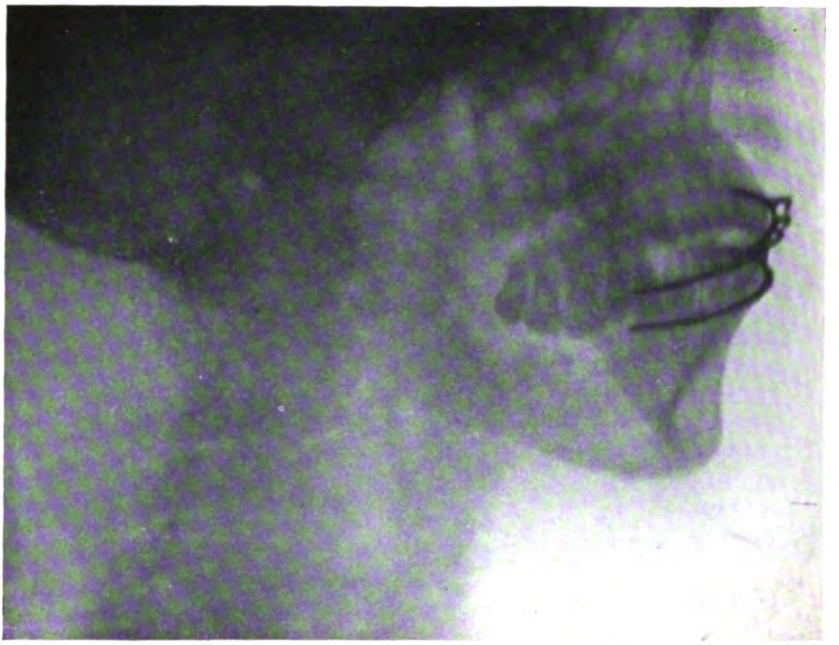


Fig. 62.

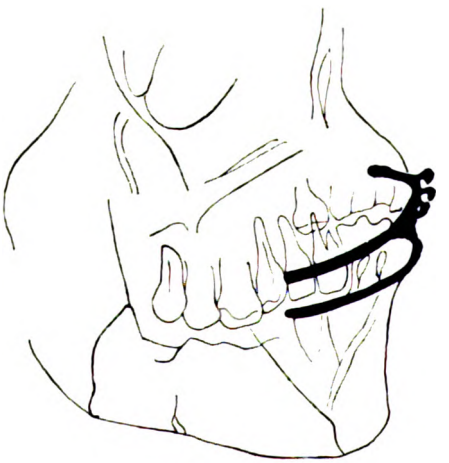


Fig. 62.

Laufende Nr. 28. — Journal Nr. 135. — Verwundet: 1915, Apr. 21. — Aufgenommen: 1915, Juni 12.

St. pr. (Auszug): Am linken Unterkieferwinkel bohnengrosse Narbe (Einschuss); rechts in derselben Region eine ähnlich grosse Wunde mit Eiterfluss in der Mitte (Aus-

Digitized by Google

schuss); bei Kieferschluss klaffen die Zahnreihen 8 mm im Bereiche der mittleren Schneidezähne (Fig. 65); abnormale Kieferbeweglichkeit nicht nachweisbar.
Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; schlecht geheilter Unterkieferbruch; Opharmosis.

Fig. 63.

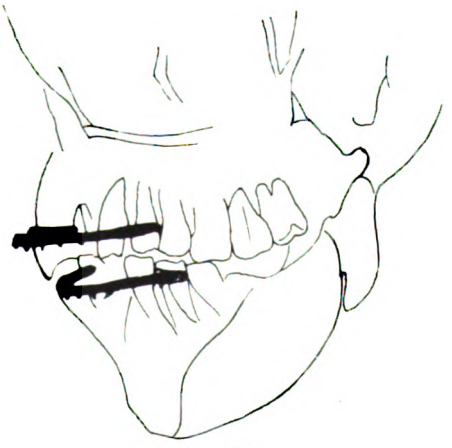


Fig. 63.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Intermaxillare Gummiligatur nach Angle.
Röntgen-Kontrolle zur Eruierung der originalen Bruchverhältnisse, 1915, Juni 15.

Digitized by Google

Fig. 64.

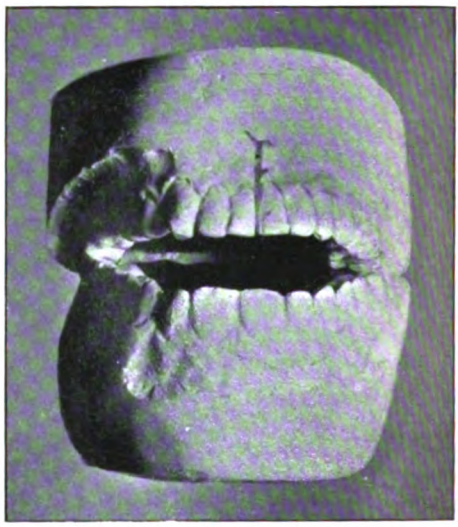


Fig. 65.

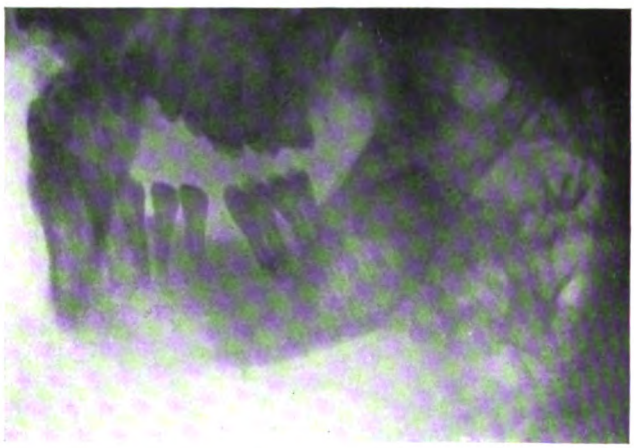


Fig. 66.

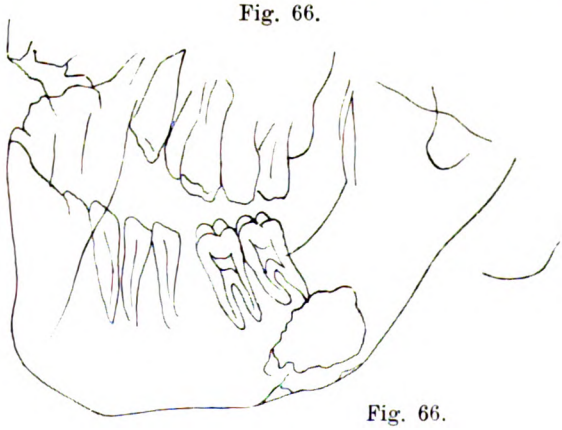


Fig. 66.

Digitized by Google

Linke Aufnahme: Hinter dem Molar III am Kieferwinkel im Körper des Kiefers ein zweihellergrosser Knochenschwund, davon ausgehend eine Bruchlinie, welche zwischen Molaris III und II den Kieferrand erreicht und mit Kallus ausgefüllt ist. (Fig. 66.) Rechte zweite schräge Aufnahme: Unterkieferbruch hinter dem Molar III; die Bruchfläche zieht von hinten-oben nach vorne-unten und erreicht den Kieferrand

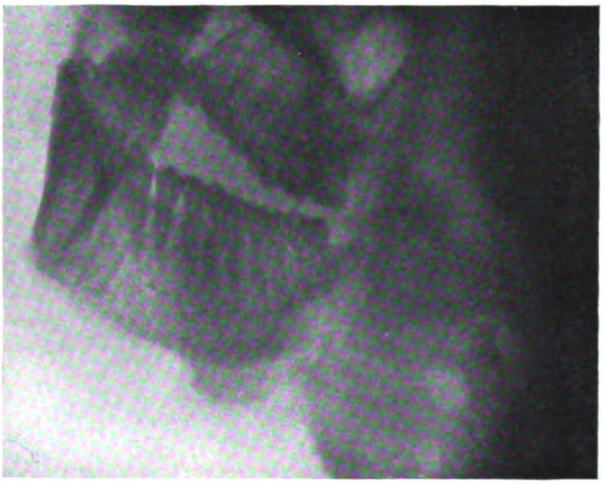


Fig. 67.

Fig. 67.

unter der Spitze der mesialen Wurzel des Molar III; an dieser Stelle ein Knochendefekt; die Bruchfläche im oberen Teil durch Kallus vereinigt. (Fig. 67.)
1915, Januar: Linke Aufnahme: Bruch geheilt; Bruchstücke in sehr guter Stellung. (Fig. 68.) Rechte Aufnahme: Heilungsprozess weit vorgeschritten. (Fig. 69.)
In beiden Figuren ist die verbesserte Stellung der Zähne sichtbar. Bisheriges Resultat in Figur 70.

Laufende Nr. 29. — Journal Nr. 159. — Verwundet: 1915, Mai 15. — Aufgenommen: 1915, Juli 2.

Digitized by Google

St. pr. (Auszug): Vom linken Mundwinkel zum Kinn ziehende, erhabene Narbenlinie. Mundöffnung unbehindert; links unten fehlen die beiden Praemolaren; an dieser Stelle abnormale Kieferbeweglichkeit; Bruchstücke frei reponierbar.

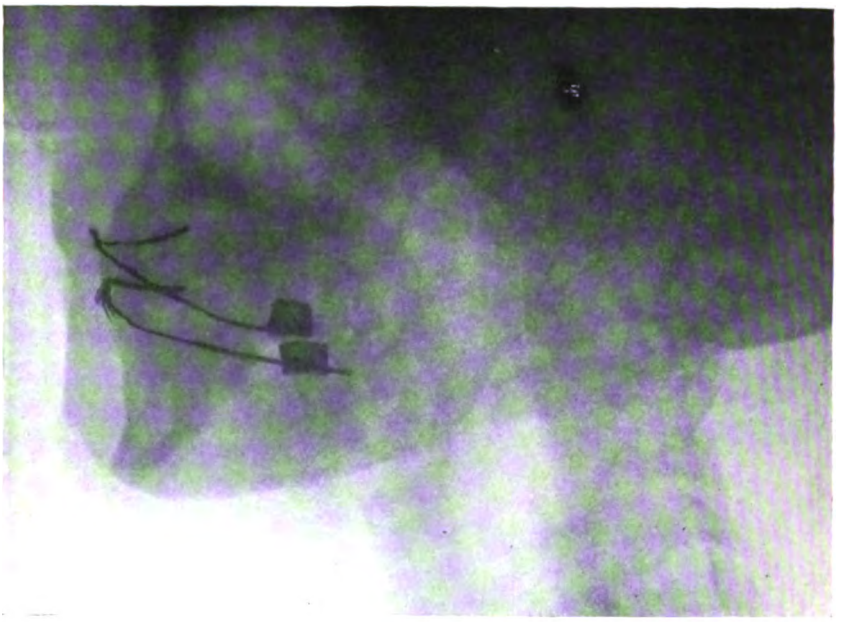


Fig. 68.

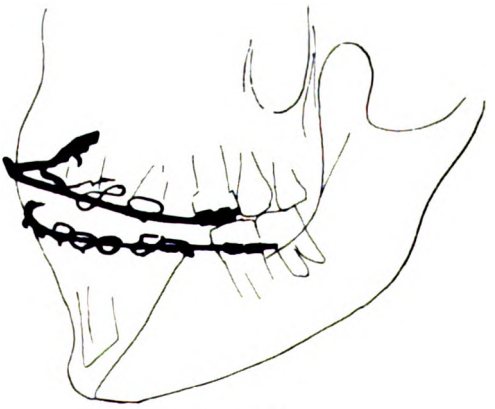


Fig. 68.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: Prothetischer: Aufzementierte Metallschiene.

Röntgen-Kontrolle: Zur genaueren Beurteilung der Bruchstelle, 1915, Juli 4: Linke

Digitized by Google

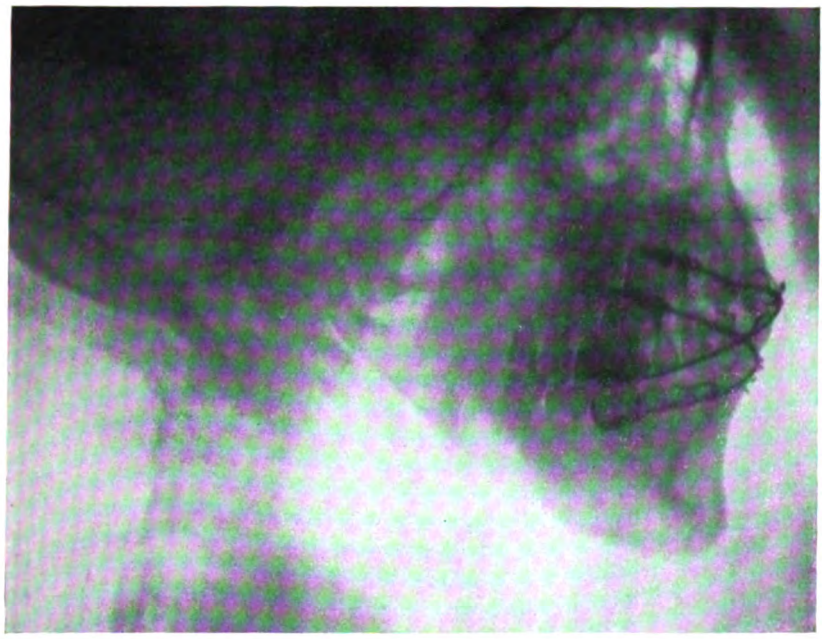


Fig. 69.

Fig. 69.

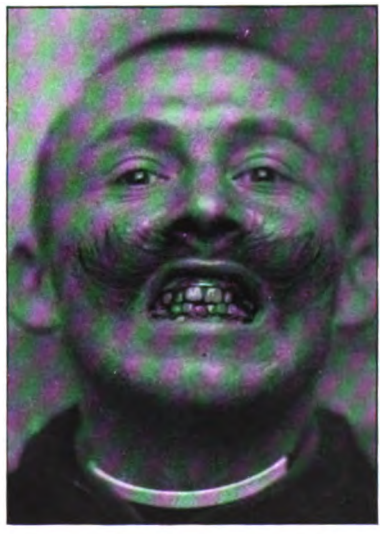


Fig. 70.

Aufnahme: Splitterbruch des Unterkiefers vor dem Eckzahn; zweite Bruchstelle unter den fehlenden Praemolaren. (Fig. 71.)
Zur Beurteilung des Heilungsprozesses, 1915, Nov. 3: Starker Kallus vereinigt die Bruchstücke. (Fig. 72.)

Digitized by Google

Laufende Nr. 30. — Journal Nr. 120. — Verwundet: 1915, Mai 10. — Aufgenommen: 1915, Mai 15.

St. pr. (Auszug): Am Halse in der Höhe des Zungenbeines 1 cm links von der

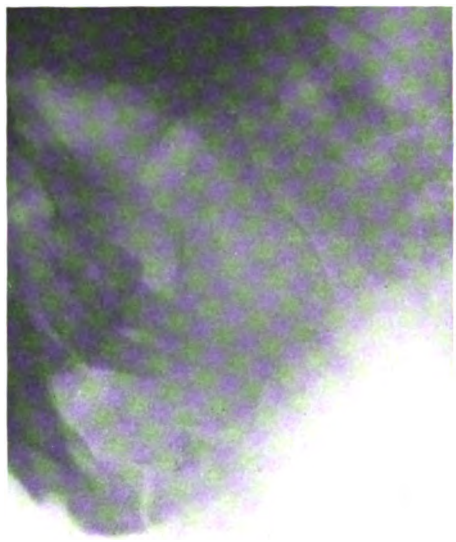


Fig. 71.

Fig. 71.

Mittellinie eine teilweise verheilte Wunde (Einschuss); rechts in der Mitte des Gesichtes eine bohnengrosse, schorfbedeckte Wunde (Ausschuss).

Mundöffnung unbehindert; rechts unten fehlen Molar I und II; an dieser Stelle ab-

Digitized by Google

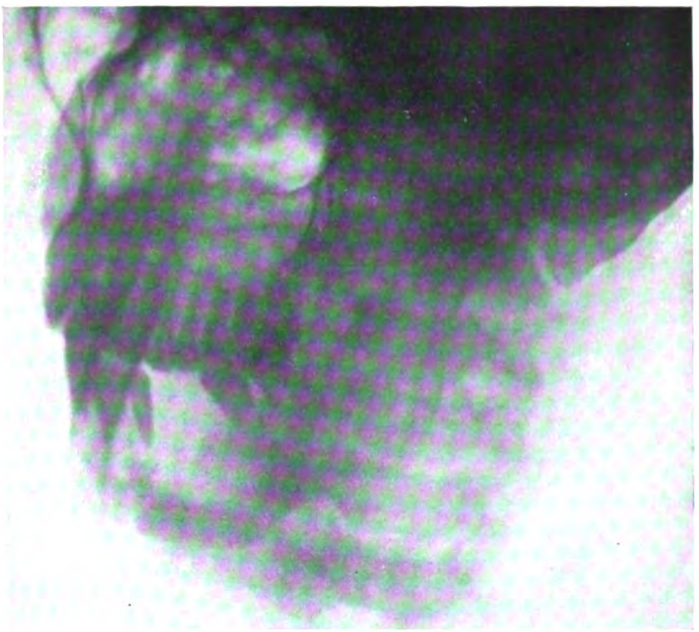


Fig. 72.

Fig. 72.

normale Beweglichkeit des Kiefers; Bruchstücke reponierbar. Bei geschlossenen Kiefern ist das grössere linke Bruchstück nach rechts disloziert.
Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch.

Digitized by Google

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Entfernung der Sequester. b) Prothetischer: Weberschiene aus Kautschuk.

Röntgen-Kontrolle: Zur genaueren Aufklärung der Bruchverhältnisse, 1915, Mai 17: Bruch hinter dem Praemolar II; zahlreiche kleine Knochenbruchstücke; ein etwas grösseres Stück des Kieferrandes ist neben dem vorderen, ein anderes neben dem hinteren Bruchstücke hinabgesunken. (Fig. 73.)

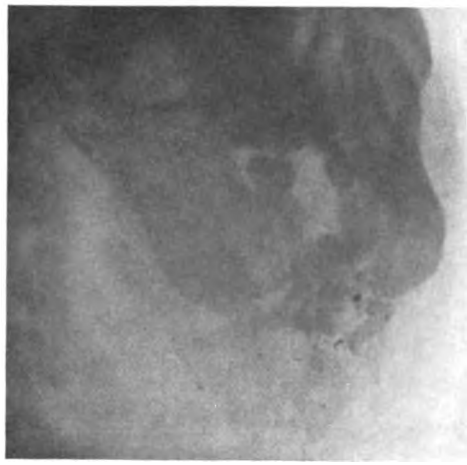


Fig. 73.

Fig. 73.

Zur Beurteilung des Heilungsprozesses: Aufnahme 1915, Aug. 6: Die Bruchstücke sind in guter Stellung mit Kallus vereinigt. (Fig. 74.)

Laufende Nr. 31. — Journal Nr. 119. — Verwundet: 1914, Okt. 6. — Aufgenommen: 1915, Mai 12.

St. pr. (Auszug): Vom linken Mundwinkel vertikal absteigende Narbenlinie, welche beinahe bis zum Kieferrand reicht. Mundöffnung unbehindert; unten links fehlen die

Digitized by Google

beiden Praemolaren; an dieser Stelle abnormale Kieferbeweglichkeit; bei Kieferschluss deviiert das rechte grössere Bruchstück nach links; mit Handdruck sind die Bruchstücke nicht reponierbar.

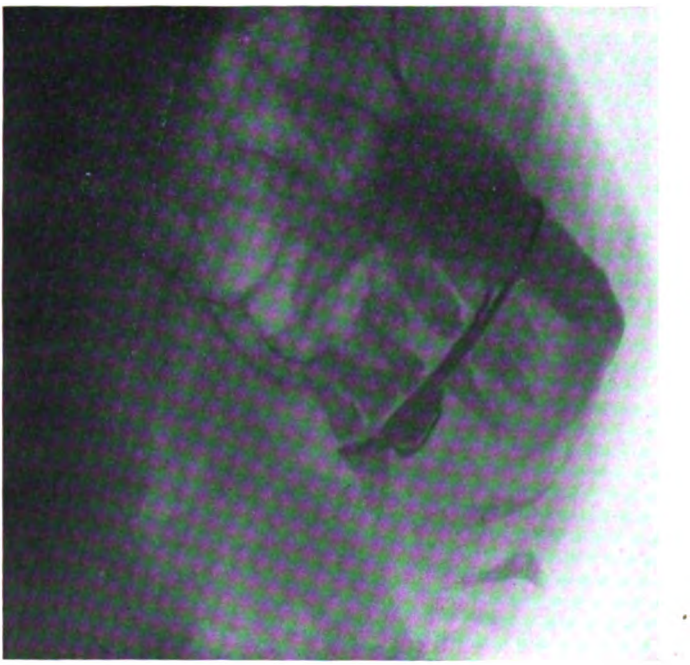
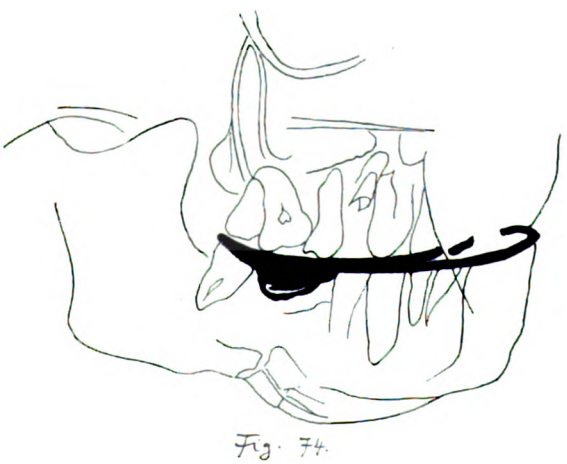


Fig. 74.



Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch in der Region des linken Eckzahnes. Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Mobili-

Digitized by Google

sation der Bruchstücke. — b) Prothetischer: Aufzementierte Metallschiene auf die der Bruchstelle benachbarten Zähne und schiefe Ebene rechts.

Röntgen-Kontrolle: Zur genaueren Aufklärung der Bruchstelle, 1915, Mai 16; laterale Aufnahme: Bruch links an der Stelle der fehlenden Praemolaren; Bruchstücke zueinander verschoben und zwar hat sich das vordere Ende des hinteren Bruchstückes gehoben. (Fig. 75.) Zur Beurteilung des Heilprozesses, 1915,

Fig. 75.

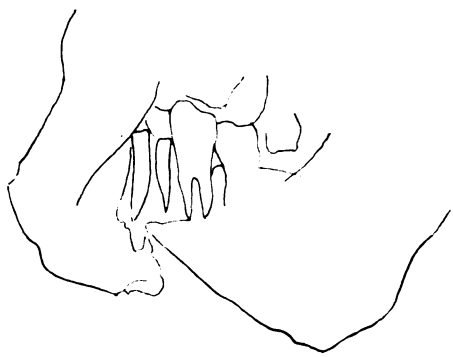


Fig. 75.

Nov. 3. Aufnahme: Bruch geheilt, Bruchstücke mit Kallus vereinigt; Stellung der Bruchstücke nicht vollkommen, aber für die Artikulation kaum störend. (Fig. 76.)

Laufende Nr. 32. — Journal Nr. 87. — Verwundet: 1915, Apr. 2. — Aufgenommen: 1915, Apr. 15.

St. pr. (Auszug): Am Halse links unter dem Kinn eine bohnengrosse, weiter nach unten in der Höhe der Kehle eine 2 cm lange und 1 cm breite klaffende, und noch weiter abwärts über dem sternalen Ende des Schlüsselbeines eine hellergrosse, eiternde Wunde.

Digitized by Google

Mundöffnung unbehindert; das Mittelkieferstück vom rechten mittleren Schneidezahn bis zum linken Praemolaren I fehlt; die beiden Bruchstücke frei beweglich; in der Wunde viele, scharfkantige Knochensplitter.

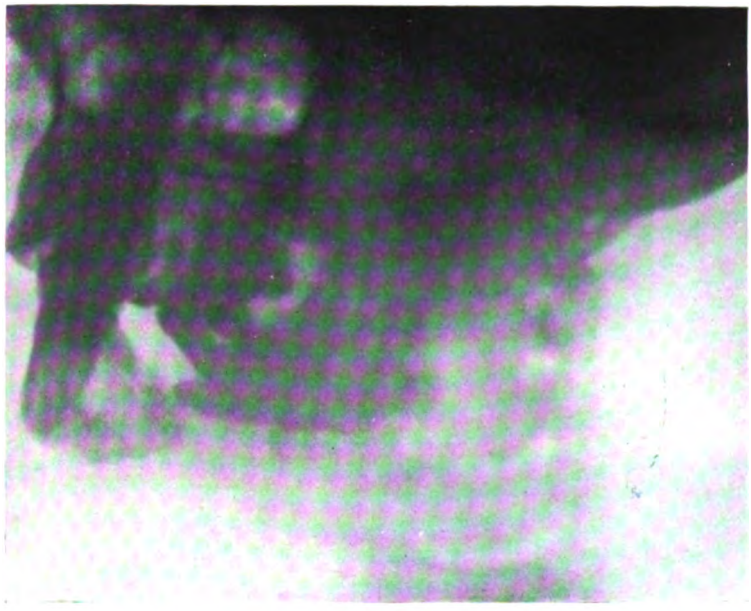


Fig. 76.

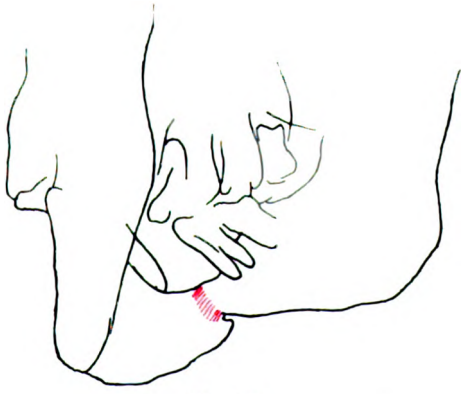


Fig. 76.

Klinische Diagnose: Gesichtsschuss; Unterkieferbruch und -defekt.

Behandlungsplan nach dem Befunde der klinischen Diagnose: a) Chirurgischer: Entfernung der Knochensplitter. — b) Prothetischer: Aufzementierte Metallschiene und schiefe Ebene rechts.

Digitized by Google

Fig. 77.

Fig. 77.

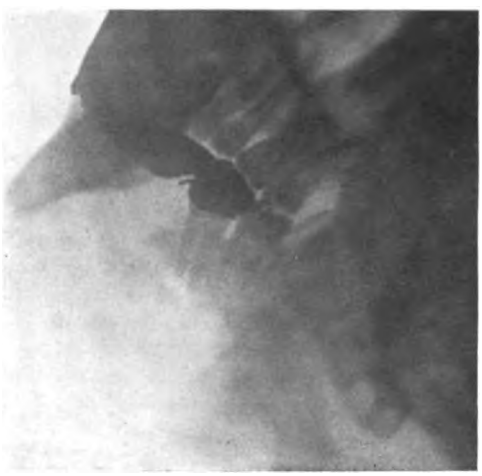


Fig. 78.

Fig. 78.

Röntgen-Kontrolle: Zur Beurteilung des Heilungsprozesses, 1915, Mai 22: Die Metallschiene hält die Bruchstücke in guter Stellung zusammen; zwischen den Bruchstücken noch viele, kleine Knochensplitter und Bleischatten. (Fig. 77.)
1915, Juli 8: Die Bruchstücke sind mit einer bogenförmigen Knochenspange (Kallus) verbunden. (Fig. 78.)

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck** Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reinmöller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer** Berlin, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN
VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 39.

Mitteilungen aus dem Hannoverschen Lazarett für Kieferverletzte

(Abteilung für Kieferverletze, Reserve-Lazarett VII).

Leiter Hofzahnarzt **Bimstein,**
Fachärztlicher Beirat im X. Armeekorps.

Vorträge, gehalten auf der 65. Hauptversammlung des zahnärztlichen Vereins für Niedersachsen am 5/6. Febr. 1916 in Hannover.

Mit 142 Textabbildungen.

LEIPZIG 1917
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

1. Die zahnärztlich-orthopädische Behandlung der Kieferverletzten. Von Hofzahnarzt Bimstein, Leiter der Abteilung für Kieferverletzte, Reserve-Lazarett VII, Hannover. Mit 20 Textabbildungen 3
2. Die chirurgische Behandlung der Schußverletzungen des Gesichtes und der Kiefer. Von Prof. Dr. med. Adolf Becker, ordinierender Arzt und Chirurg des Reservelazarett 7 (Kieferlazarett) in Hannover. Mit 57 Textabbildungen . . 27
3. Prothesen zur Deckung bei größeren Weichteilverlusten bis zur chirurgischen Operation. — Immediat-Prothesen und Pelotten. — Intra-extraorale Verbände. Von Fr. Welke, Militärzahnarzt im Reserve-Lazarett VII, Abt. für Kieferverletzte in Hannover. Mit 22 Textabbildungen 55
4. Die Behandlung von Wunden und Narben bei Kieferschußverletzungen. Von C. Fenner, Militärzahnarzt im Kgl. Reserve-Lazarett VII, Abt. für Kieferverletzte, Hannover. Mit 17 Textabbildungen 68
5. Die Dehnung von Narbenkontraktionen im Gesicht unter besonderer Berücksichtigung der entstellenden Zusammenziehungen im Gebiet der Nase. Von Krause, Militärzahnarzt in Hannover. Mit 16 Textabbildungen 80
6. Methoden zur Fremdkörperbestimmung. Von Dr. Uekermann, Militärzahnarzt in Hannover. Mit 10 Textabbildungen 94

Digitized by Google

Die zahnärztlich-orthopädische Behandlung der Kieferverletzten.

Von Hofzahnarzt **Bimstein,**
Leiter der Abteilung für Kieferverletzte, Reserve-Lazarett VII, Hannover.

Mit 20 Abbildungen.

M. H.! Wenn die Verwundeten aus dem Felde zu uns kamen, so war es in den ersten Monaten des Krieges im Jahre 1914 meistens kein erfreuliches Bild, was sie uns boten. Sie hatten oft einen mehrwöchigen Transport hinter sich, ohne Schienung, nur mit einem umfangreichen Kopfwickelverband versehen; der nicht gespülte Mund, Wunden und Verband strömten mephitische Gerüche aus. Andere kamen mit Knochennahtschienungen zu uns, einige sogar mit teilweise reseziertem Unterkiefer. Namentlich die letzteren waren sehr traurige Fälle und boten eine sehr erschwerte Behandlung. Ich nahm dazu Stellung im Februarheft vorigen Jahres der Zeitschrift für zahnärztliche Orthopädie, und wies daraufhin, daß „wenn auch die durch Schußverletzungen bedingten Kieferbrüche in den Röntgenbildern fast immer starke Sprünge und Absplitterungen zeigen, so daß ein ausgedehnter Teil des Knochens fast nur noch „Knochenmus" ist, es doch im Interesse der Verwundeten liegt, daß chirurgische Eingriffe, welche in der Entfernung dieser zersplitterten Knochenteile, oder gar halbseitiger Resektion des Unterkiefers bestehen, möglichst unterbleiben. In diesen Splitterteilchen und in diesem Knochenmus befinden sich meistens immer noch einzelne mehr oder weniger große Fetzen Periost; und man sollte der allgütigen Mutter Natur die Möglichkeit lassen, diese Periostfetzen und -Reste sich zueinander finden und wieder verbinden zu lassen. Dieses geschieht in der Mehrzahl der Fälle, und ist für uns, die wir die erstaunliche Heilungstendenz und Regenerationsfähigkeit der Mundgewebe kennen, erklärlich. Die Nichtentfernung der Knochensplitter bei frischen Verwundungen bedeutet keine Schädigung des weiteren Wundverlaufs. Zur Eiterung kommt es doch fast in allen Fällen, und das, was der Kiefer nicht einheilen will, d. s. die nicht mehr ernährten Knochensplitter, präsentiert er sehr bald ohne Nachhilfe zur gefl. Entfernung, aber ohne Periostreste!

Digitized by Google

oder er zeigt späterhin durch Fisteln, welche keine Neigung haben, ihre Sekretion einzustellen, an, daß ihm nunmehr die Hand des Chirurgen zu Hilfe kommen möge. Finden sich nur einige Periostreste in der Richtung des zerschossenen Kieferteils, dann bildet sich auch mit absoluter Sicherheit eine neue Knochenleiste, welche die Kontinuität des zerschossenen Kiefers wieder herstellt."

Die Knochennähte, welche wir in Behandlung bekamen, führten fast ausnahmslos zur Nekrotisierung der damit fixierten Bruchstücke.

Zwei Fälle waren mir besonders interessant. Der eine, Grothaus, Fig. 1,

Fig. 1 zeigt das vordere Knochenstück mit Drahtnaht und einen Teil der Schienung.

kam mit einem — von den kleineren Splitterungen abgesehen — in hauptsächlich drei große Stücke vom $\overline{7}|-\overline{2}|$ ca. zersplitterten Unterkiefer zu uns. Durch die Knochennaht waren die Stücke ausgezeichnet in richtiger Stellung fixiert. Ich ließ die Drahtnähte deshalb zunächst ruhig liegen und legte darüber eine Schienung an. Nach ca. 14 Tagen bis 3 Wochen waren die großen Kieferstücke total nekrotisiert, und entfernte ich sie dann, sie nach und nach als blanke Knochen ohne Periostreste aus der Wunde ziehend. In diesem Falle hat sich aus zurückbleibenden Periostfetzen eine vollkommen feste Knochenleiste gebildet, welche sich fast über den halben Unterkiefer erstreckt. Allerdings hat der Betreffende lange Monate eine Kinnkappe getragen, welche ich damals noch aus Hartgummi anfertigen ließ, und welche genau nach Gipsabdruck hergestellt, eine ausgezeichnete Stützform abgab.

Digitized by Google

Der andere Fall betrifft Schnatmeyer, bei dem ein großer Teil des zersplitterten horizontalen linken Astes operativ entfernt und durch eine Immediathartgummiprothese (Fig. 2) ersetzt war, welche mit Drahtnähten an den Kieferstümpfen befestigt worden war. Die vordere Drahtnaht am Kinn war absolut reaktionslos eingeheilt; dagegen wurde von der Naht am Angulus eine, wenn auch nur schwache Eiterung unterhalten. Die Entfernung der Immediatprothese nahm schließlich unser Chirurg, Herr Prof. *Becker*, vor, und zwar unter ziemlichen Schwierigkeiten.

Im Laufe der Zeit änderte sich das Bild dann, welches die Verwundeten boten. Meistens kamen sie schon nach 4—10 Tagen direkt vom Schlachtfelde in unsere Behandlung ohne Notschienung. Im Laufe des vorigen Sommers kamen sie dann meistens mit provisorischen Schienungen, die in den Kieferstationen der Etappenlazarette angelegt worden waren. In

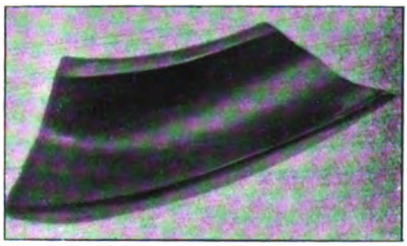


Fig. 2. Immediathartgummiprothese, welche in einem Etappenlazarett an Stelle des fehlenden Knochenteils am linken Unterkiefer eingesetzt worden war.

letzter Zeit bekommen wir auffallend viel alte Fälle aus anderen Lazaretten, auch von Kieferlazaretten, Verheilungen in falscher Stellung und Pseudarthrosen.

Über die Anlage von provisorischen Schienungen in den Etappenlazaretten kann man geteilter Meinung sein. M. E. haben die provisorischen Schienungen nur dann ihre Berechtigung, wenn die betr. Verwundeten aus irgend welchen Gründen nicht transportfähig sind, oder starke Schmerzen durch die Dislokation bestehen, oder die Aufnahme flüssiger Nahrung ohne Schienung nicht möglich ist. In allen anderen Fällen ist es m. E. viel besser, wenn die Kieferverletzten möglichst sofort in ein Kieferlazarett der Heimat transportiert werden. Ein Transport von 4—6 Tagen wird, wie die Erfahrung gelehrt hat, gut vertragen, und der Verwundete hat nicht erst die Unannehmlichkeiten der provisorischen Schienung auszustehen, deren Drähte in vielen Fällen durch Lösen der Ligaturen, oder unzweckmäßiges Anlegen, die Schleimhäute permanent reizen und unnötige Qualen verursachen. Stehen in den Feld- und Etappenlazaretten nicht orthopädisch

Digitized by Google

vorgeschulte Zahnärzte zur Verfügung, dann ist es besser, daß das allgemeine Anlegen von provisorischen Schienen unterbleibt.

Trotzdem die strikte Verfügung erlassen ist, daß alle Kieferverletzten ausnahmslos den jetzt schon zahlreichen Lazarettabteilungen, welche speziell für diese Verwundeten eingerichtet sind, zuzuführen sind, erleben wir doch immer noch Fälle, in denen diese Kranken in anderen Lazaretten zurückbehalten worden sind, resp. werden. Ich bin überzeugt, daß eine offizielle Rundfrage durch die Sanitätsämter noch eine ganze Anzahl Kieferverletzter, namentlich aus kleineren Provinziallazaretten an das Tageslicht fördern würde. —

Haben wir dann die Verwundeten bei uns, so bekommen sie erst ein Reinigungsbad, eine körperliche Stärkung und eventuell eine gewisse Erholungspause. Sie gelangen dann in unseren Operationssaal, der dank der Freigebigkeit des Kgl. Sanitätsamtes glänzend ausgestattet ist. Ich nehme dann die erste Untersuchung vor und überweise den Verwundeten an einen der dort arbeitenden Kollegen, und berate mit ihm die Art der anzulegenden Schienung. Die Verbände werden entfernt, interessante Fälle photographiert und in allen Fällen sofort Gipsabdruck genommen. Wir kennen keinen Fall und keine noch so schwere Verletzung der Weichteile und Knochen, welche uns zwingen könnte, davon Abstand zu nehmen. Sie wissen, daß ich ein eifriger Verfechter des Gipsabdruckes bin. Zum genauen Arbeiten gehört nun einmal ein genauer Abdruck, und den liefert uns nur der Gips. Die Scheu vor dem Gipsabdruck, welche immer noch weit verbreitet ist, ist ohne jede Berechtigung, namentlich wenn Sie die praktische Zusammensetzung der einzelnen Teile anwenden, wie ich sie wiederholt, zuletzt vor einem Jahre an dieser Stelle gab:

Man hält sich in vier entsprechend großen Kasten bzw. Kästchen die Materialien vorrätig; als da sind 1. Alabastergips, 2. Kalium sulfuricum pulv., 3. roten Bolus, 4. Infusorienerde.

Beim Abdrucknehmen füllt man den Gumminapf mit der entsprechenden Menge lauwarmen Wassers und fügt eine Messerspitze schwefelsauren Kaliums zwecks schnellerer Erhärtung zu. Der Zusatz von Infusorienerde bewirkt, daß der Gips leichter bricht, von rotem Bolus, daß er nicht übermäßig hart wird. Die Menge der einzelnen Substanzen lernt man durch Übung leicht abschätzen. — Schwefelsaures Kalium wird stets zugesetzt, die anderen Substanzen kann man gelegentlich auch z. T. fortlassen. Man hat es so in der Hand, sich für jeden Fall die passende Mischung selber schnell herzustellen. Ich habe früher noch mit vielen anderen Zusätzen probeweise gearbeitet, bin aber immer auf die drei oben genannten Zusätze zurückgekommen und kann sie als einfach und zweckentsprechend und für alle Fälle ausreichend empfehlen.

Nachdem nun ein gutes Modell vorliegt, kommen wir zu der Frage:

Digitized by Google

Wie sollen wir den Fall schienen?

Ja, m. H., wie sollen wir Kieferbrüche schienen, und nach welcher Methode sollen wir arbeiten?

Im Jahre **1910** schrieb ich folgendes:

„Die Art und Weise, in welcher Kieferbrüche behandelt werden können, ist sehr verschieden. Die Qualität dieser verschiedenen Methoden zeigt ebenso viele Vor- und Nachteile, wie die Behandlungsarten, welche in der Orthodontie früher üblich waren gegen diejenigen, welche jetzt herrschend sind. Ebenso wie die klobigen Kautschukplattenapparate aus der heutigen Orthodontie fast ganz verschwunden sind, ebenso sollten wir bei der Behandlung von Kieferbrüchen auf umfangreiche und mobile Plattenapparate verzichten. Es liegt so nahe, Kieferbrüche vom Standpunkte des Orthodontisten aus zu betrachten; ist doch fast jeder Kieferbruch eigentlich weiter nichts, als eine künstliche Anomalie der Zahnstellung, welche noch dazu den Vorteil hat, in ihren einzelnen Komponenten in der Mehrzahl der Fälle außerordentlich mobil zu sein. Verwenden wir nun **die** Apparate zur Schienung eines Kieferbruches, die wir uns logisch aus den Hilfsmitteln unserer modernen Orthodontie fertigstellen, und haben wir diese Apparate fest auf den Zähnen montiert, so können wir die anormale Zahnstellung a tempo korrigieren und in der richtigen Stellung fixieren, und damit haben wir gleichzeitig die verschobenen Bruchenden des zerbrochenen Kiefers in ihre richtige Stellung zurückgeführt und festgelegt." —

M. H., in diesen kurzen Sätzen sind die Grundsätze enthalten für die Kieferbruchschienung, wie wir sie heute ausüben.

An sieben typischen Fällen aus den Jahren 1902—1910 legte ich dann dar, wie ich die orthodontische Behandlung ausgeführt wissen wollte; ich zeigte die Anwendung des einfachen Angle-bogens, der Kappenapparate, der intermaxillären Gummizüge, Kopfkappen usw.

Ich nehme speziell bezug auf meine Vorträge, welche ich im Jahre 1911 hielt, so am 3. April im zahnärztl. Verein in Hamburg, am 7. Mai in Berlin, im Verein Brandenburger Zahnärzte; am 22. April im zahnärztlichen Verein in Frankfurt a. M. und am 17. Oktober auf der Wanderversammlung der deutschen Gesellschaft für Orthodontie in Hamburg. Diese Vorträge hielt ich unter dem Titel: „Schienung von Kieferbrüchen nach eigenem System." Darin führte ich die oben angegebenen Grundsätze weiter aus, brachte Beweise für die Richtigkeit meiner Methode und schloß stets mit der Aufforderung, diesen Weg zu gehen, und die Orthondontie für die Kieferbruchschienung nutzbar zu machen.

Digitized by Google

In diesen Vorträgen war auch schon die Einteilung der Kieferbrüche angedeutet, welche ich Ihnen in ganz präziser Form jetzt unterbreiten will.

Einteilung der Kieferbrüche.

Klasse I. Unterkieferbrüche:

a) Brüche im Bereich des Alveolarfortsatzes;
b) Brüche innerhalb der vorhandenen Zahnreihe;
c) Brüche außerhalb der vorhandenen Zahnreihe;
d) kombinierte Brüche (aus a, b, c).

Klasse II. Oberkieferbrüche:

a) Brüche im Bereich des Alveolarfortsatzes;
b) Brüche innerhalb der vorhandenen Zahnreihe.
c) Brüche außerhalb der vorhandenen Zahnreihe, aber im Bereich der Mundhöhle;
d) Abbrüche, sei es quer durch den Kieferkörper, oder entlang der Anheftung des Oberkiefers an der Schädelbasis.
   α) freibewegliche Abbrüche;
   β) in falscher Stellung festgekeilte Abbrüche;
e) kombinierte Brüche.

Klasse III. Brüche in zahnlosen Kiefern, als besondere Klasse für sich.

In diese drei Klassen mit ihren Unterabteilungen können Sie jeden Kieferbruch mühelos einreihen.

M. H. Diese Einteilung wird Ihnen auf den ersten Blick etwas eigentümlich erscheinen , da sie gar nicht berücksichtigt, ob der Bruch die äußere Haut- oder Schleimhaut verletzt hat, oder nicht: ferner, ob ein einfacher Bruch vorliegt, der glatt durch den Knochen geht, wie es in Friedenszeiten die Regel ist, oder ob ein Splitterbruch vorliegt, wie es bei den Schußverletzungen fast immer der Fall ist. Und trotzdem, m. H., würde es mir eine Genugtuung sein, wenn diese Einteilung allgemein angenommen würde, da die Diagnose, welche nach ihr gestellt wird, ohne weiteres den Behandlungsplan ergibt und in der Wahl des Apparates zur Schienung des Bruches gar kein Schwanken zuläßt, sofern man nur das orthodontische Prinzip bei der Schienung von Kieferbrüchen als das allein richtige anerkennt. Mit diesem Prinzip wird die Kieferbruchschienung der Empirie entrückt und auf eine absolut einwandfreie wissenschaftliche Basis gestellt.

Ich weiß sehr wohl, m. H., daß ich mich damit im Gegensatz zu Professor *Schröder* befinde, der in seinem im Herbst 1911 erschienenen Handbuche folgendes sagt:

„Auf jeden Fall sollte man keinen extremen Standpunkt in dieser Frage vertreten und auf keine besondere Methode der Kieferbruchschienung schwören, sondern sich die Möglichkeit schaffen, aus der großen

Digitized by Google

Zahl der zur Verfügung stehenden Verbände den für den einzelnen Fall passenden herauszusuchen."

Mit dieser als Schlagwort benützten Sentenz ist viel gegen mich gearbeitet worden.

Professor *Schröders* Standpunkt hat seine Berechtigung, so lange man Kieferbrüche empirisch behandelt, und sich bei jedem zur Behandlung kommenden Fall erst „aus der großen Zahl der zur Verfügung stehenden Verbände den für den betreffenden Fall am besten passenden heraussuchen muß".

Jener Standpunkt hat aber seine Berechtigung verloren in dem Augenblicke, wo die Forderung aufgestellt wird, „unsere moderne zahnärztliche Orthopädie für die Kieferbruchschienung nutzbar zu machen, und nach orthodontischen Prinzipien zu arbeiten."

Wird diese Forderung nun endlich allgemein angenommen, dann stehen uns mit einem Schlage nicht nur all die reichen Hilfsmittel zur Verfügung, über welche das stolze Gebäude unserer modernen Orthodontie verfügt, sondern wir können auch ihre reichen Erfahrungen und Erfolge nutzbringend verwerten und nach feststehenden Grundsätzen arbeiten. Arbeiten wir nach diesem System, dann haben wir nur Apparate, welche ihren Halt ausschließlich an den Kronen der vorhandenen Zähne suchen. Der alveoläre Teil der Kiefer und damit die Schleimhäute bleiben vollständig frei, und es gibt keine Retentionsstellen für sich zersetzende Wundsekrete, Speichel oder Speisereste. Welchen enormen Vorteil das in sich birgt, darüber ist wohl ebensowenig ein Wort zu verlieren, wie es eigentlich selbstverständlich ist, daß man für jede Kieferbruchschienung ein Freilassen der Schleimhäute und Wunden als erste Bedingung fordern muß.

Wie sah es denn mit dieser Forderung bis jetzt aus? Umfangreiche, klobige Kautschukplattenapparate und Zinnschienen, bedeckten Zähne, Zahnfleisch und Wunden und verneinten die erste chirurgische Forderung nach Sauberkeit und Übersichtlichkeit.

In dem vollen Bewußtsein, etwas Neues für die Kieferbruchschienung geschaffen, und neue moderne Gesichtspunkte dafür aufgestellt zu haben, betitelte ich 1911 meine Vorträge: „Kieferbruchschienung nach eigenem System."

Die mancherlei privaten Bemerkungen einiger Kollegen über diese vermeintliche Anmaßung, welche trotz meiner zahlreichen Vorträge sich mir aber niemals in öffentlichen Diskussionen stellten, durfte ich ignorieren. Der einzige, welcher 1911 öffentlich gegen mich auftrat, war ***Hauptmeyer***, der Leiter der Kruppschen Zahnklinik in Essen, der, wie Sie wissen, einer unserer wenigen Spezialisten vor dem Kriege in der Behandlung von Kieferbrüchen ist.

Wir haben 1911 in der Diskussion nach meinem Vortrage im Kaiserin

Digitized by Google

Friedrichhause in Berlin, betitelt: „Mein System zur Schienung von Kieferbrüchen", in ehrlicher Gegnerschaft unsere Klingen gekreuzt. — *Hauptmeyer* warf mir damals u. a. vor, meine Kappenapparate seien unwissenschaftlich, da sie die Artikulation störten und einen vollkommenen Ausgleich unmöglich machten — ein Vorwurf, den Prof. *Schröder* damals anfänglich unterstützte. *Körbitz* hieb mich damals heraus und trat auf meine Seite. Als dann im weiteren Verlaufe der Diskussion Professor *Schröder* die *Hauptmeyer*sche Zinnschiene verwarf, und meinen Standpunkt, daß Weichteile nicht bedeckt werden dürften, als den einzig richtigen anerkannte, da war ich mit meiner Ansicht durchgedrungen. Es war der Typ einer zwar etwas scharfen, so doch frischen Diskussion, wie man sie jedem Vortrage nur wünschen kann, und die rein wissenschaftliche, unpersönliche Gegnerschaft eines Kollegen von derartigen hohen wissenschaftlichen und eminent praktischen Qualitäten, wie sie *Hauptmeyer* besitzt, löst direkt freundschaftliche Gefühle aus — im Gegensatz zu den nicht sachlichen Angriffen, welche ich erfahren habe — und im Gegensatz zu jener eigenartigen Zustimmung zu meinen Anschauungen, welche darin besteht, meine Veröffentlichungen nachzuempfinden, und meine Apparate zu kopieren, aber ohne als Quellenangabe meine früheren Arbeiten darüber anzuführen. —

Betreffs der *Hauptmeyer*schen Zinnschiene und ähnlicher Apparate stehe ich übrigens nicht an zu erklären, daß ich sie für eine in manchen Fällen praktische Schiene anerkenne, sofern sie nur die vorhandenen Zähne bedeckt, und die Weichteile frei läßt. Das ist allerdings conditio sine qua non. In den Fällen, wo die vorhandenen Zähne zu kurz sind, und deshalb eine Zinnschiene, welche nur an den Zahnkronen verläuft, zu schwach werden würde, könnte sie in Silber sehr dünn und doch sehr haltbar gegossen werden und als *Hauptmeyer*sche Silbergußschiene unanfechtbar sein, sofern sie mit Zement festgesetzt wird.

M. H., diese einleitenden Ausführungen mußte ich vorausschicken, und sie sollen auch als Begründung meiner Ansicht dienen, daß jede Kieferbruchschienung nach orthodontischer Methode zu erfolgen hat, und daß andere Schienungen heute keine Berechtigungen mehr haben; daß, mit anderen Worten, die Orthodontie die Behandlung von Kieferbrüchen ganz für sich reklamiert hat, wie ich es in dieser schroffen Form zum ersten Mal in Hamburg auf der Versammlung der deutschen Gesellschaft f. Orthod. am 15. X. 1911 aussprach.

Welches sind nun die Hilfsmittel, welche wir für Schienungen nach diesem Prinzip zur Verfügung haben? und was leisten sie?

Diese Fragen will ich Ihnen nun in möglichster Kürze beantworten.

Um Ihnen die Einfachheit der Kieferbruchschienung nach orthodontischer Methode recht drastisch vor Augen zu führen, bitte ich Sie irgendeinen

Digitized by Google

alten Katalog einer zahnärztlichen Instrumentenfirma in die Hand zu nehmen. Sie sehen da Expansionsbögen, Ankerbänder, intermaxilläre Gummizüge, sog. Bakerverankerung, ja sogar intra-extra-orale Apparate. Ich erinnere Sie ferner an die Apparate für Oberkieferdehnung, wie sie von verschiedenen Autoren angegeben sind. Ich erinnere Sie ferner an die *Birgfeld*schen Dreiecke, die man als eine Art Gleitschiene bezeichnen kann und an andere Apparate, wie sie in der Orthodontie seit langen Jahren gebräuchlich sind und mit gutem Erfolge angewandt werden.

Was wollen wir noch mehr, und was brauchen wir noch mehr?

Haben wir in diesen altbekannten Apparaten nicht in bester Form alle Hilfsmittel, welche wir für die Kieferbruchschienung nötig haben?

Das einzige, was uns zu tun übrig bleibt, ist, diese Hilfsmittel sinngemäß und zweckentsprechend anzuwenden und gegebenenfalls umzuändern.

Und wie mannigfaltig sind bei aller Einfachheit dieser gegebenen Richtlinie die Anwendungs- und Kombinationsmöglichkeiten, und welche Anforderungen stellen sie an das logische Denkvermögen desjenigen, der gewissenhaft auf diesem Wege arbeitet. Wie sicher und wohlgeleitet kann aber jeder, der die Orthodontie beherrscht, an die Kieferbruchschienung herangehen, und wie sicher kann ein jeder, der an leitender Stelle steht, mit Kollegen arbeiten, denen dieses Gebiet bisher fremd war, sofern er unverrücklich daran festhält, nur nach orthodontischen Grundsätzen schienen zu lassen.

Wie regt die Orthodontie das Erfinder- und Kombinationstalent bei der Kieferbruchschienung an, und welche wirkungsvollen zweckentsprechenden Apparate sind dadurch während des Krieges an das Tageslicht gekommen; ich erinnere Sie an den intra-extra-oralen Apparat zur Nagelung nach *Hauptmeyer-Lindemann*, an die Apparate zur Narbendehnung, zur Nasenkorrektion, zur Beseitigung der Kieferklemme usw., welche Ihnen in den Vorträgen, der mit mir arbeitenden Kollegen noch gezeigt werden.

Hier gibt es kein Suchen nach der für den betr. Fall am besten geeigneten Methode; wir haben ein für alle Mal die Methode der Kieferbruchschienung, d. i. die orthodontische; und wenn sie richtig gehandhabt wird, d. h. die Schienung nach reiflicher Überlegung unter Berücksichtigung aller zu überwindenden Kräfte und Widerstände entworfen ist, dann gibt es keine Mißerfolge.

Die Hilfsmittel zur Schienung nach orthodontischen Grundsätzen sind

1. Der einfache Bogen aus weichem 2 mm-Neusilberdraht, nicht federnd.

Er wird einfach an den Zähnen, hart am Zahnfleisch, mit Ligaturendraht festgebunden, und stellt wohl die einfachste Form der Kieferbruchschienung dar. Er liegt nur an der labial-buccalen Seite der Zähne.

Digitized by Google

Diese Form habe ich oft als Notschienung bei Verwundeten gesehen, und muß sagen, daß sie in keiner Weise befriedigt, weil in den meisten Fällen infolge Lockerung der Ligaturen die Bogenenden in das Zahnfleisch gleiten und eine Qual für die Verwundeten sind. Diese Art der Schienung ist nicht empfehlenswert.

Die zweite Form, bei welcher der Drahtbogen lingual und labial resp. buccal den Zähnen anliegt, findet ihre Anwendung bei dem *Hammond*schen Drahtverband (Fig. 3), bei dem der Draht in einem Stück verläuft — und bei dem *Sauer*schen Drahtverband (Fig. 4), bei welchem der Draht geteilt ist. —

Beide Verbände stellen heute noch geradezu ideale Schienungen dar, trotzdem sie schon vor 30—40 Jahren erfunden wurden, und damals meistens aus verzinntem Eisen- oder Stahldraht bestanden, wie Schröder angibt. —

Fig. 3. Hammondsche Schiene.

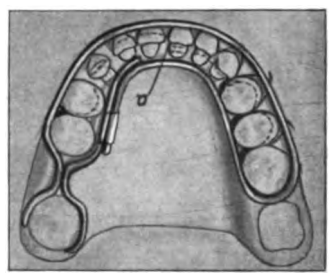


Fig. 4. Sauersche Schiene.

Eine dritte Form der Anwendung des weichen, nicht federnden 2 mm-Drahtbogens stellt der sog. Schrödersche Verband dar; bei ihm wird der weiche Drahtbogen in Verbindung mit Klammerbändern gebraucht.

Einen großen Fortschritt gegenüber diesen weichen Bögen stellen

2. die harten, federnden Expansionsbögen dar, wie wir sie
   a) in dem 1 mm starken *Angle*-Bogen,
   b) in dem 2 mm starken *Herber*schen Bogen

besitzen (Fig. 5).

Der einfache 1 mm starke *Angle*-Bogen (genaue Stärke 1,2 mm) genügt für fast alle alveolären Brüche, und auch für viele Brüche im Bereich der Frontzähne und Bicuspidaten.

Eine ganz vorzügliche Bereicherung unserer Hilfsmittel stellt aber der neuerdings von *Herber* in Bonn erfundene und hergestellte federnde 2 mm Expansionsbogen mit Schraubengewinde dar.

Der gewöhnliche *Angle*-Bogen ist eben für viele Kieferbrüche zu schwach und kann daher dem zu überwindenden Druck und Zug der dislozierten

Digitized by Google

Bruchstücke manchmal keinen genügenden Widerstand entgegensetzen. Ich half mir früher in der Weise, daß ich oftmals zwei *Angle*-Bogen anlegte, wie es Fig. 6 zeigt. Ich war geradezu entzückt, als ich den *Herber*schen Bogen zum ersten Male in die Hand bekam und bestellte gleich für das Lazarett

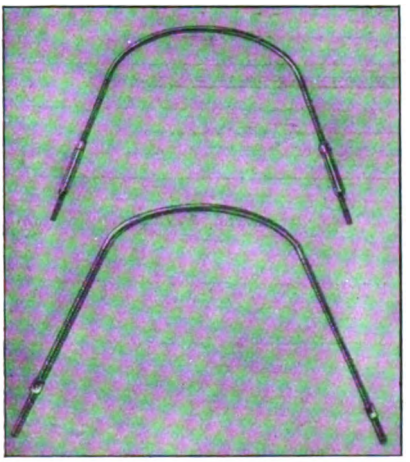


Fig. 5. Angle- und Herbert-Bogen.

eine ganze Anzahl davon. Ich benützte ihn sofort bei einer Schienung, wo es sich darum handelte, den nach innen verlagerten aufsteigenden Ast des rechten Unterkiefers zu reponieren. Bei diesem Fall handelte es sich um einen ziemlich ausgedehnten Knochenabschuß des horizontalen

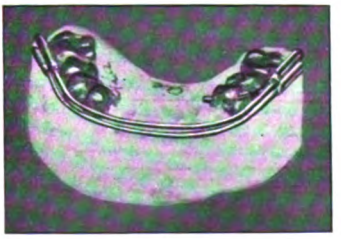


Fig. 6. Kappenschienung mit 2 Angle-Bogen zur Erzielung größerer Stabilität.

Astes; das Kieferstück mit den beiden ersten Molaren fehlte. Demzufolge war das größere Bruchstück derart verschoben, daß der I. Prämolar r. ziemlich am III. Molaren r. lag. Der aufsteigende Ast mit dem Knochenstücke des III. Molaren war stark nach einwärts und hoch nach oben verlagert.

Da die Verwundung schon längere Zeit zurücklag, so war eine sofortige Reponierung nicht möglich. Der Bogen wurde nun auf dem korrigierten

Digitized by Google

Modell ausgerichtet und danach im Munde angelegt. Die Federkraft im Verein mit dem Anziehen der Schraube und der Kaudruck der oberen Molaren auf den sich langsam aufrichtenden und dadurch den Biß sperrenden $\overline{8}|$ bewirkten binnen 8 Tagen eine vollkommene Ausrichtung des Bruches in tadellose Artikulation. Wenn Sie bedenken, welche Schwierigkeiten gerade diese Fälle bisher boten, so werden Sie mir zugeben, daß wir *Herber* sehr dankbar sein müssen, daß er uns in dem federnden 2 mm-Bogen eine so wertvolle Bereicherung unserer orthodontischen Hilfsmittel in die Hand gegeben hat. Ein Ei des Kolumbus!

3. Die Klammerbänder, Ringe, Kronen und Kappen mit runden Röhren dienen zum Festlegen der Drahtbögen und als Widerlager für Dehnschrauben, *Bimstein*sche Dehnvorrichtungen, federnde Drähte usw. —

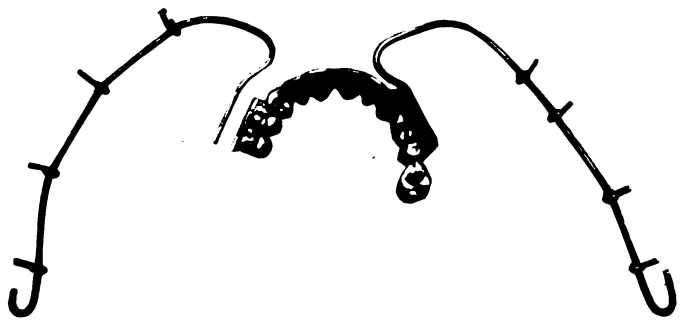


Fig. 7. Apparat für freibeweglichen Oberkieferabbruch mit der eigenartigen Anordnung der Haken für die ausbalanzierenden Gummizüge und schiefer Ebene. Die fühlhörnerartigen Drähte stecken in □-Röhren. Vom Autor konstruiert 1908.

4. Die runden und viereckigen Röhren, Ösen und Haken brauchen wir zur Verankerung und Befestigung von Bögen, federnden Drähten, Gummizügen usw.

Namentlich die viereckigen Röhren sind ausgezeichnet für alle intra-extra-oralen Verbände, um die nach außen führenden langen Drähte auch mal entfernen zu können, ohne den ganzen Apparat aus dem Munde abnehmen zu müssen, wie ich sie bei den in Fig. 7 und 7a abgebildeten im Jahre 1908/09 konstruierten Apparaten gebrauchte.

Ferner leisten die □-Röhren vorzügliche Dienste für die Anwendung von abnehmbaren Pelotten, federnden Drähte wie in Fig 8 und 9 und z. B. bei der Nagelextension nach *Hauptmeyer-Lindemann*, bei der Modifikation mit □-Röhre, wie Sie sie nachher noch zu sehen bekommen werden. —

5. Der einfache federnde Draht,

hergestellt aus Klavierdraht, oder 14kar. Golddraht, oder hartem Neusilberdraht. Sie sehen ihn z. B. in Fig. 8 angewendet bei einem Fall völliger

Digitized by Google

Zertrümmerung und Ablösung des rechten Gaumendaches. Der rechte Teil des Gaumendaches lag hier hart an der linken Zahnreihe und war nicht sofort zu reponieren (es ist der in Fig. 18 abgebildete Verwundete). Mit dem in Fig. 9 abgebildeten Apparat gelang es, das Gaumendach allmählich wieder zurückzubringen bis zum vollen Enderfolg.

Fig. 7a. Federnder Draht in □-Röhre (siehe Bimstein, Kieferbrüche und Orthodontie, Corresp.-Bl. f. Z., Band XXXX, Heft 1. Fall 7.)

In Fig 10 sehen Sie einen federnden Golddraht zur Aufrichtung eines nach innen gefallenen 3. Molaren. Es handelte sich hier um meinen ersten

Fig. 8. Totaler Abbruch des rechten Oberkiefers quer durch den Körper, nach unten gefallen und fest an der linken Seite anliegend.

Fig. 9. Federnde Pelotte mit □-Draht, mit der die Ausrichtung des in Fig. 8 abgebildeten Falles in kurzer Zeit gelang.

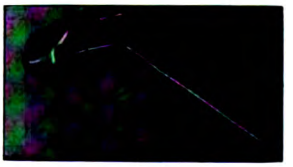


Fig. 10. Abnehmbarer federnder Golddraht an Kappe.

Kieferverletzten dieses Krieges, einen Hauptmann v. S., der durch einen Querschläger im August 1914 eine schwere Zertrümmerung des rechten Unterkiefers erlitten hatte. Ich schiente den Bruch mit Kappen, Bögen

Digitized by Google

und Gleitschiene. Im Laufe der Behandlung stellte sich heraus, daß $\overline{8}|$ stark nach innen verlagert blieb. Inzwischen hatte sich eine Kieferklemme eingestellt, die dem Munde kaum einen fingerbreit Öffnung erlaubte. Ich wollte trotzdem die Aufrichtung des $\overline{8}|$ nicht aufschieben und fertigte nach dem vorhandenen Modell eine Kappe für die unteren Schneidezähne an. An der lingualen Seite dieser Kappe brachte ich eine Röhre an. In diese Röhre faßte ein Stift mit einem federnden Golddraht, wie es Fig. 10 zeigt. Dieser Apparat ließ sich trotz der Kieferklemme leicht aufzementieren und tat seine Schuldigkeit.

6. Schiefe Ebenen

in ihren bekannten verschiedenen Formen. Sie werden gebraucht zur Schienung von Klasse Ic, d und IIc, d.

7. Gleitschienen nach *Schröder*

werden angewandt bei Schienung von Klasse Ic, d.

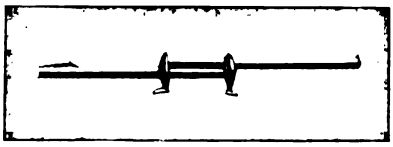


Fig. 11a. Bimsteinscher Dehnapparat.

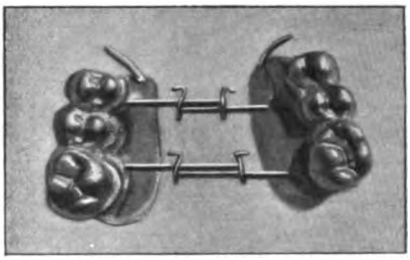


Fig. 11b. Bimsteinsche Dehnapparate angewandt zur Dehnung verengter Oberkiefer.

Diese ingeniöse Schiene verdanken wir Professor *Schröder*; sie ist in vielen Fällen kaum entbehrlich, da sie eine exakte Einstellung der Kiefer ermöglicht bei doppelten Unterkieferbrüchen, bei Brüchen hinter der Zahnreihe und als Stütze des Transplantats bei Knochenplastiken.

Die *Schröder*sche Gleitschiene ist mehrmals von anderen modifiziert worden, feststellbar gemacht usw.; doch bedeuten diese Abänderungen m. E. meistens keine Verbesserungen des Originals.

8. Ligaturendraht aus Messingdraht,

wird in verschiedenen Stärken gebraucht zum Festlegen der Bögen an Ankerbändern und Zähnen; auch für die Knochennaht ist er von unserem Chirurgen mit Erfolg verwandt und reaktionslos eingeheilt

9. Gummizüge

werden in verschiedenen Stärken und Größen verwandt zum Ausrichten der Frakturstücke, für intermaxillären Zug, bei extra-oralen Apparaten, bei meiner Dehnvorrichtung usw.

Digitized by Google

10. Dehnschrauben
in den altbekannten Formen. Dienen zur Ausrichtung bei verspätet in Behandlung kommenden Frakturen.

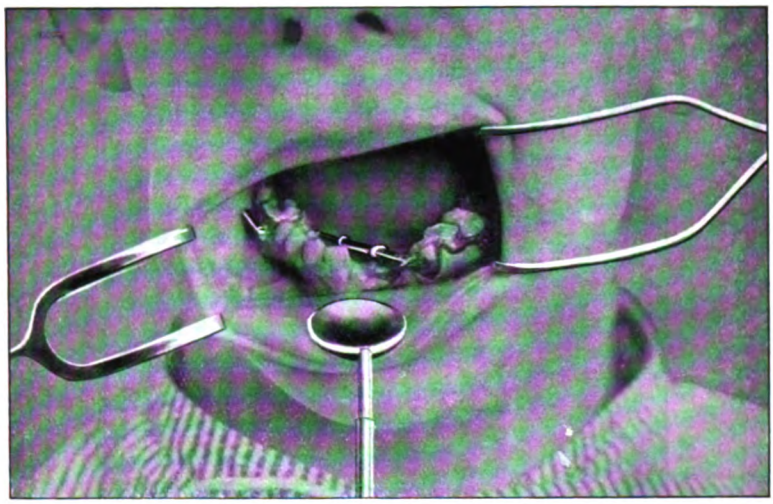


Fig. 12. Bimsteinscher Dehnapparat zum Ausrichten dachziegelförmig zueinander verlagerter Bruchstücke. Man beachte die zweckmäßige, wenig Raum erfordernde Anordnung.

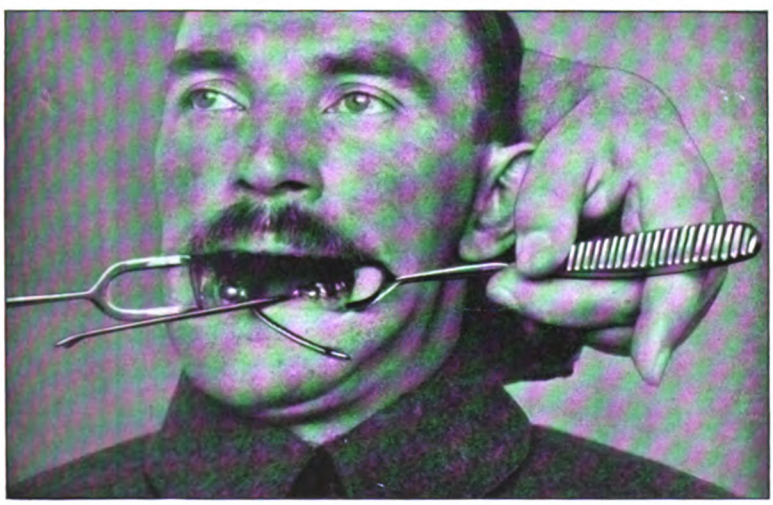


Fig. 13. Scheerenapparat.

11. *Bimstein*sche Dehnapparate (Fig. 11).[1])

Diesen Apparat habe ich Ihnen ja schon verschiedentlich demonstriert. Wie Sie wissen, hatte ich ihn ursprünglich vor ca. 5 Jahren konstruiert zur

[1]) Käuflich zu erhalten bei Arnold Biber, Pforzheim.

Digitized by Google

Dehnung verengter Oberkiefer. Aber ich habe gefunden, daß er uns bei der Behandlung von Kieferverletzten außerordentlich wichtige Dienste leistet, z. B.

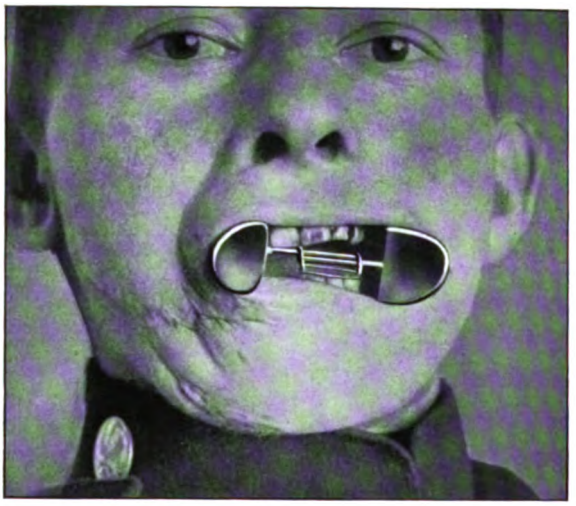


Fig. 14. Bimsteinsche Dehnvorrichtung zur Narbendehnung.

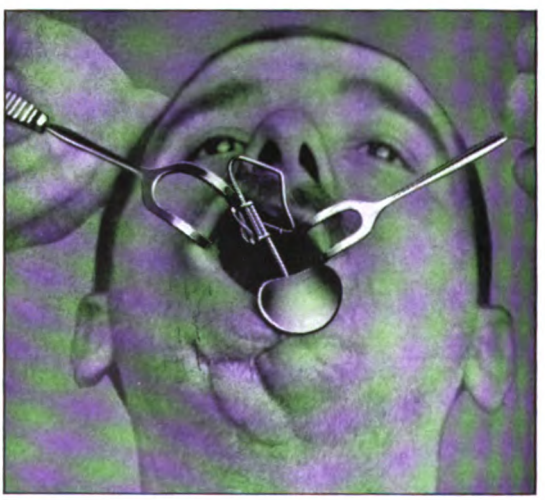


Fig. 15. Dieselbe in anderer Anordnung.

1. bei der Ausrichtung in falscher Stellung verheilter Bruchstücke, wie in Fig. 12. Mein Dehnapparat läßt sich, da er wenig umfangreich ist, leicht im Munde unterbringen, im Gegensatz zu den neuerdings von anderer Seite konstruierten Scherenapparaten, wie in Fig. 13,

Digitized by Google

2. bei der Behandlung von starken Narbenkontraktionen der Mundspalte, wie in Fig. 14 u. 15 abgebildet,

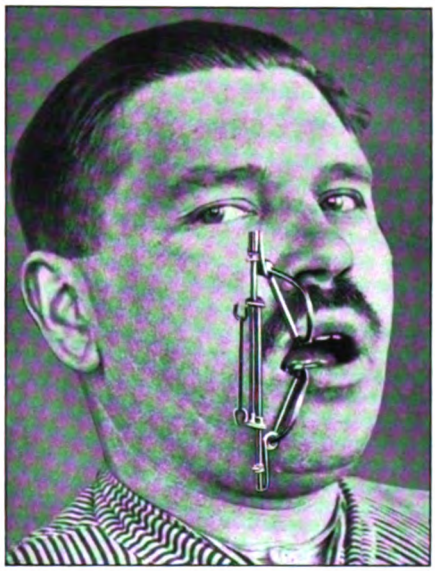


Fig. 16. Bimsteinsche Dehnvorrichtung zur Behebung der Kieferklemme angebracht an Metallüberkappung der Zähne.

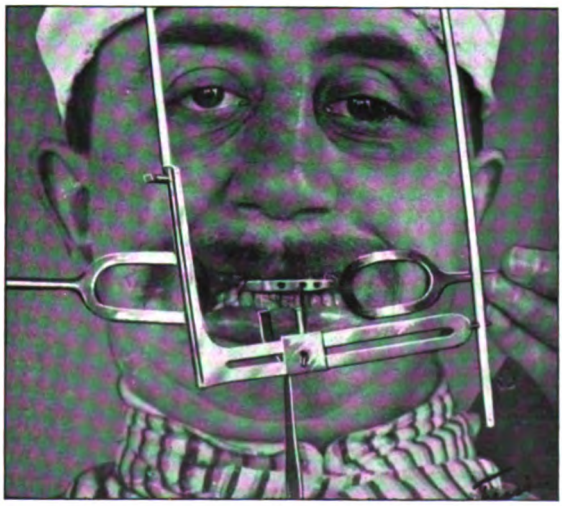


Fig. 17 zeigt eine neue Umänderung meines Apparates (s. Fall von Platen, Corresp. f. Z. XXXX, Heft 1) zur Schienung von Klasse II d. β., festgelegt in Gipsbinde.

3. bei der Behandlung von Kieferklemmen (Fig. 16).
Es handelt sich bei meinem Apparat um die Umwandlung von Zug

Digitized by Google

in Druck vermittels Gummibänder. Sie werden diesen Apparat noch mannigfach in den nachfolgenden Vorträgen zu sehen bekommen.

12. *Herbst*sche Okklusionsscharniere

zur Ausrichtung veralteter Fälle von Klasse Ic und bei der Anfertigung von Resektionsprothesen.

Für die extra-oralen Verbände stehen uns zur Verfügung

13. Kopfnetze und Kopfkappen,

welche oftmals praktisch zu ersetzen sind durch

14. Gipsbinden;

beide in Verbindung mit Drahtbügeln, oder Gummizügen (siehe Fig. 17).

Fig. 18. Kinnkappe aus Blech.

15. Kinnkappen,

a) nach Abdruck aus Hartgummi oder Zelluloid hergestellt, oder nach *Ganzer* aus Gips mit Drahteinlagen,

b) fertige Kinnkappen aus Neusilberblech, z. B. die der Firma Evens & Pistor in Kassel (Fig. 18).

16. Den *Hauptmeyer-Lindemann* Nagel

welcher eine Handhabe schafft für die Extension nach innen verlagerter, zahnloser Kieferteile, z. B. des aufsteigenden Astes des Unterkiefers (s. die folgenden Vorträge).

Als Anhang könnte man hier die

17. Instrumente und Apparate zur Beseitigung der Kieferklemme anfügen, welche bei der Nachbehandlung oft eine wichtige Rolle spielen,

Digitized by Google

a) die photographische Klammer,
b) die konische Schraube,
c) die *Bimstein*sche Dehnvorrichtung,
d) die Sperrzange,
e) den Heister

und ähnliche Apparate.

Die Apparate, wie Saugglocken und Höhensonne, welche bei der Behandlung von Kieferverletzten eine allerdings z. T. noch umstrittene Rolle spielen, fallen aus dem Rahmen meines heutigen Themas heraus. Sie werden darüber nachher noch einen Vortrag zu hören bekommen.

M. H. Mit diesen z. T. schon seit langen Jahren der Orthodontie bekannten Hilfsmitteln sind wir allen Anforderungen gewachsen, welche die Kieferbruchschienung an uns stellt; es handelt sich nur noch darum, die richtigen Teile an der richtigen Stelle richtig zu gebrauchen. Wie wir mit diesen Hilfsmitteln nach orthodontischen Grundsätzen schienen, das wollen wir Ihnen morgen in der Demonstration in unserem Lazarett zeigen.

Sie werden dort sehen, daß die Herren meine Kappenapparate, von denen ich schon vorhin sprach, mit Vorliebe anwenden. Das Anlegen von Klammerbändern ist oftmals nämlich nicht nur eine Quälerei für den betr. Verwundeten, sondern auch für den behandelnden Zahnarzt. Dagegen ist das Aufzementieren von Kappen für beide Teile direkt ein Vergnügen; das werden mir alle diejenigen zugeben müssen, welche in einem zerfetzten und zerschossenen Munde Schienungen ausgeführt haben. Daß die Artikulation erforderlichenfalls möglichst frei geschliffen wird, ist selbstverständlich.

Ich möchte aber darauf hinweisen, daß wir mit diesen Hilfsmitteln natürlich nur die Fälle meiner Klasse I u. II schienen können.

Wie schienen wir aber nun die Klasse III, d. s. Brüche in zahnlosen Kiefern?

In zahnlosen Kiefern können wir natürlich nicht nach orthodontischen Grundsätzen schienen, sondern das ist der einzige Fall, wo evtl. eine Schienung mittels Kautschukplatten, wie sie z. B. *Gunning* angibt, siehe *Schröders* Handbuch, Fig. 43, oder wo vielleicht mal eine Knochennaht am Platze ist.

Sie sehen: keine Regel ohne Ausnahme; und da die Ausnahmen die Regel bestätigen, so kommt es mir auch gar nicht bitter an, diese einzige Ausnahme zugeben zu müssen. Ich habe aber in den seit 14 Jahren mir durch die Hände gegangenen weit über 1000 Fällen von Kieferbrüchen nicht einen einzigen Kieferbruch in einem zahnlosen Munde zu behandeln gehabt — wenn ich hierhin nicht einen besonderen Fall zählen will, der meine Tochter betrifft; sie fiel 1911, noch dazu 2 Tage vor meinem Vortrage in Hamburg, im Alter von 16 Monaten aus ihrem Bettchen und erlitt einen Einbruch des Alveolenstückes mit den beiden mittleren unteren Schneidezähnen, sowie

Digitized by Google

eine Einknickung des Unterkiefers etwa in der Mittellinie. Das Knochenstück mit den $\overline{1|1}$ war vollständig nach außen umgelegt, und die Kleine war blutüberströmt, als sie gefunden wurde. Glücklicherweise war ich zur Stelle und konnte sofort reponieren. Außer einer Kinnschleuder und ständiger Überwachung zur Verhütung von Fingerlutschen usw. ordnete ich keine Maßnahmen an, doch bemerke ich, daß die Ernährung außerordentliche Schwierigkeiten bot. Nach 3 Wochen war der Bruch verheilt; eine dauernde Schädigung hat sich nicht herausgestellt; die anderen Zähne sind normal erschienen; nur sind die mittleren unteren Schneidezähne im Laufe der Zeit dunkel geworden. Es bestätigt dieses eine Erfahrung, welche wir jetzt leider sehr oft machen müssen, daß nämlich die Pulpen in vielen Fällen infolge der Zerreißung der feinen zuführenden Blutgefäße absterben; und wir werden, mehr als bisher, unser Augenmerk darauf richten müssen, nach beendigter Heilung des Kieferbruches verdächtige Zähne zu trepanieren und die Wurzelkanäle zu reinigen und zu füllen, um späteren unangenehmen Erscheinungen vorzubeugen. --

Und die Erfolge dieser orthodontischen Behandlung?

Nun, m. H., mit Freude kann ich sagen, daß soweit die rein orthodontische Behandlung in Frage kam, wir bis jetzt ausgezeichnete Erfolge erzielt haben.

In Fällen von großen Knochenabschüssen stehe ich auf dem Standpunkt, dieselben wenn irgend möglich nicht allein der zahnärztlichen Prothetik zu überlassen, sondern sie erstmal dem Chirurgen zur Knochenplastik zu überweisen.

Wohl läßt sich ein großer Abschuß durch eine Brückenarbeit, oder auch durch eine Kautschukprothese funktionell gut wiederherstellen, so lange die Stützzähne halten. Aber denken Sie sich den Verletzten mal 10 oder 15 Jahre später, wenn die Stützzähne versagen? Das Bild mögen Sie sich selber ausmalen. Nein, wir halten es bei uns für richtiger, in diesen Fällen erst mal die Knochenplastik auszuführen, und zwar so lange die Kieferbruchschienung noch liegt; eventuell wird der Apparat für diese Operation noch insofern umgeändert, als man ihn wieder absolut stabil herrichtet. Durch das lange Tragen der Neusilberapparate sind diese natürlich der Abnutzung unterworfen; Ringe und Kronen sind dünn geworden, der Drahtbogen liegt nicht mehr fest den Zähnen an. Da ist es denn oft das beste, für die Operation einen neuen Apparat herzustellen, der genau passend, mit Hilfe von Gleitschienen, oder schiefen Ebenen eine absolute Fixierung des Unterkiefers auch beim Öffnen des Mundes gewährleistet.

Bei der oftmals bestehenden starken Verschiebung des aufsteigenden Astes nach innen und oben, welche eine grobe Entstellung des Patienten bedingt, ist als Vorbereitung für die Knochenplastik erstmal eine Ausrichtung vorzunehmen, und zwar entweder durch Nagelextension nach

Digitized by Google

Hauptmeyer-Lindemann, oder in manchen Fällen auch durch Anwendung der Guttapercha-Pelotte nach *Warnekros*.

Geheimrat *Warnekros* zeigte mir einen Patienten, bei welchem ihm die Ausrichtung sehr gut in folgender Weise gelungen war.

An einer Kautschukplatte war an der betr. Stelle hinter dem letzten Molaren ein Flügel nach der Wange zu ausgebaut, gegen den das kurze horizontale Stück des aufsteigenden Astes mit dem sog. Trigonum drückte. Durch allmähliches Auftragen von schwarzer Guttapercha auf den Flügel gelang es *Warnekros*, nach und nach den verschobenen aufsteigenden Ast, ohne Wundwerden der Schleimhaut hervorzurufen, in seine richtige Lage zurückzuführen. Will man die Platte vermeiden, so ließe sich diese Pelotte auch sehr gut an eine Überkappung der oberen Molaren abnehmbar durch eine □-Röhre anbringen.

Daß man an die Ausführung der Knochenplastik möglichst spät herangehen soll, das zeigt sich immer wieder. Ich habe mehrere Fälle, welche ich bereits vor ½ Jahre für diese Operation in Aussicht genommen hatte, bei denen sich durch die inzwischen erfolgte Konsolidierung des Kiefers die Operation erübrigt hat. Darunter befindet sich auch der oben angeführte Fall Schnatmeyer, bei welchem jener in Fig. 2 abgebildete Teil einer *Schröder*schen Hartgummiprothese entfernt wurde. Dieser große Defekt hat sich soweit mit neuer Knochenmasse ausgefüllt, daß völlige Konsolidierung wahrscheinlich wird, oder zumindest die verbleibende geringfügige Pseudarthrose sich durch Übertragung eines kleinen Stückes Periost, Periostlappen, von der Tibia beseitigen lassen wird — ohne direkte Übertragung von Knochen.

Nach Einheilung des Transplantats erfolgt dann, wenn irgend möglich, die Sicherung des Erfolges durch eine festsitzende Brückenarbeit. — Diese Sicherung des Transplantats scheint in vielen Fällen doch sehr notwendig zu sein.

Fragen wir uns nun: hat der Krieg uns Neues gebracht in Anschauungen und Erfahrungen?

So müssen wir diese Frage, was das spezielle Gebiet der eigentlichen Kieferbruchschienung betrifft, verneinen. Er hat die Anschauungen und Erfahrungen, welche wir in den letzten 10 Friedensjahren gesammelt hatten, bestätigt und vertieft, und wird meine alte Forderung, Kieferbrüche nach orthodontischer Methode zu schienen, nun wohl endlich zur allgemeinen Anerkennung bringen.

Wir schienen mit orthodontischen Apparaten, welche je nach dem Fall modifiziert werden. Große Defekte der Weichteile werden vor der Operation mit abnehmbaren Pelotten ausgepolstert, Knochenabschüsse werden durch Plastik aus dem Schienbein oder anderen Knochen ersetzt. Der durch Narbenzug verlagerte aufsteigende Ast des Unterkiefers wird durch

Digitized by Google

federnde Pelotten, federnde Bügel, oder Nagelung nach *Hauptmeyer-Lindemann* ausgerichtet.

Narbenkontraktionen werden durch Massage, Heißluft, evtl. durch meinen Dehnapparat gelockert; deformierte Nasen durch intra-extraorale Apparate reformiert usw.

Für die Reinigung von übelriechenden Wunden, Abszessen und Fistelgängen haben sich die H_2O_2 = Präparate außerordentlich bewährt, namentlich Perhydrit und Ortizon in Stäbchen und Pulverform.

Bei Decubitus der Lippen und der äußeren Haut, der sich manchmal bei extra-oralen Verbänden einstellt, hat sich Dermatol außerordentlich bewährt, welches Decubitus schnell zum Eintrocknen und Ausheilen bringt.

Das Röntgen ist seit Jahren bei allen Knochenverletzungen eine Selbstverständlichkeit; Dr. *Ueckermann* wird Ihnen in seinem nachfolgenden Vortrage eine interessante Methode zur genauen Lokalisierung von Fremdkörpern vorführen.

Genaue statistische Angaben über unser Lazarett sind während des Krieges nicht zulässig; doch will ich Ihnen in kurzen Umrissen ein Bild davon geben. Von Ende August 1914 bis zum 18. Januar 1915 behandelte ich die ersten ca. 100 Kieferverletzten in meiner Privatpraxis.

Am 18. Januar 1915 wurde die Abteilung für Kieferverletzte, welche formell dem Reservelazarett I angegliedert war, in die Privatklinik Berthastr. verlegt. Für die Einrichtung des Instituts war mir ein Besuch bei Prof. *Bruhn* im November 1914 von großem Nutzen. Ich möchte an dieser Stelle dem Kollegen meinen herzlichen Dank abstatten für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der er mir damals sein großzügig und vornehm geschaffenes Werk in Düsseldorf vorgeführt hat. Es ist mir in manchen Dingen vorbildlich gewesen. —

Die Zahl der Verwundeten ging nun bald in die Hunderte, und die Notwendigkeit einer Vergrößerung war nicht mehr von der Hand zu weisen. Seit dem 31. Juli 1915 ist nun unsere Abteilung dem Reservelazarett VII in Herrenhausen angegliedert. Sie befindet sich dort im Kristallpalast, einer ganz neu erbauten und noch nicht benutzten Vergnügungsanstalt. Es stehen uns dort 450 Betten zur Verfügung. Es arbeiten mit mir 8 Kollegen; gewiß eine geringe Anzahl, wenn man das kolossale Material in Betracht zieht.

Den speziellen Betrieb habe ich so organisiert, daß zwar jeder Kollege Kieferbrüche schient, daneben aber doch ein Spezialgebiet hat, welches er besonders pflegt: z. B. die Immediatprothetik bei großen Weichteildefekten; die Behandlung deformierter Nasen; die Anfertigung von Zahnprothesen und Füllungen, das Röntgenwesen; die Behandlung von Narben und Fisteln.

Für die Behandlung unserer Verwundeten, welche an habituellen, oder infolge der Verletzung entstandenen Sprachstörungen leiden, hat sich der

Digitized by Google

städt. Sprachlehrer Herr *Bohrisch* zur Verfügung gestellt, welcher mit bestem Erfolg und in selbstloser Weise den betr. Verwundeten schon seit August 1915 Sprachunterricht erteilt.

Auf Veranlassung des General-Arztes Professor Dr. *Geissler* wurde im Mai 1915 ein Ausschuß für Unterricht und Beschäftigung in den Lazaretten eingerichtet. Zahlreiche Lehrkräfte der Volks- und Höheren Schulen erklärten sich bereit, den Unterricht unentgeltlich zu erteilen und haben sich seitdem in aufopferndster Weise betätigt. Die Leitung des ganzen Apparates liegt in den Händen des Stadtschulrats Dr. *Wehrhahn* und des Stadtschulinspektors *Grote*. Der Unterricht hat bisher die besten Erfolge gezeitigt, und die Verwundeten haben sich als sehr dankbare Schüler gezeigt. Eine besondere Abteilung war — neben der Einarmigen-Schule und der Schule für Ertaubte — der Sprachheilunterricht für Kriegsbeschädigte, der zunächst von uns beschickt wurde, dem dann auch später von den übrigen Lazarettleitungen lebhaftes Interesse entgegengebracht wurde. Es zeigte sich hier, daß außer von unserem Kieferlazarett im Laufe der Zeit auch von anderen Lazaretten bei zahlreichen Gelegenheiten eine sprachliche Nachbehandlung der Rekonvaleszenten für wünschenswert gehalten wurde. Die schwierigsten Fälle der sprach-technischen Behandlung stellte die Lazarettabteilung für Nervenkranke unter der Leitung des Professors Dr. *Bruns*. Es handelt sich hier vorwiegend um zentrale Sprachstörungen schwierigster Art, die entweder durch hochgradige psychische Erregungen den vollständigen Verlust der Sprache zur Folge hatten, oder bei denen durch Gewehr- oder Schrapnellgeschosse leichtere oder stärkere Zerstörungen der Sprachzentren verursacht worden sind. Es gehören dazu die verschiedensten Formen der Aphasien. Neben dem gewöhnlichen Stottern, sind in verschiedenen Fällen auch Stottern und Stammeln in hysterischer und aphasischer Form in Behandlung genommen worden. In späterer Zeit, wenn das Material genügend gesichtet ist, wird der Leiter der Kurse, der städtische Sprachheillehrer *Bohrisch*, Näheres über die Tätigkeit in diesen Sprachheilkursen voraussichtlich in diesen Heften veröffentlichen. —

M. H. Ich bin am Ende meiner Ausführungen. Die Reihe der nun folgenden Vorträge soll Ihnen das Bild vervollständigen, wie an unserem Lazarett gearbeitet wird. — Ich habe absichtlich darauf verzichtet, Ihnen eine möglichst große Anzahl interessanter Bilder vorzuführen und darauf meinen Vortrag aufzubauen. Diese Bilder werden Sie nachher noch genug zu sehen bekommen.

Mir lag es heute vor allem daran, Ihnen noch einmal in möglichst einfacher Weise die Grundzüge zu einem Entwurf der Kieferbruchschienung nach rein-orthodontischer Methode vor Augen zu stellen und Sie von der Richtigkeit dieser Methode zu überzeugen; namentlich Sie davon zu überzeugen, daß alle Arten der Schienung, welche sich nicht in diese Methode

Digitized by Google

einfügen, und die Weichteile bedecken, zu verwerfen sind, und daß mein Standpunkt der richtige ist, nur nach dieser einen Methode zu schienen, und Sie dahin zu bringen, daß Sie diese orthodontische Methode als **die** Methode der Kieferbruchschienung anerkennen.

Unsere deutsche Zahnheilkunde hat doch schon seit ca. 25 Jahren den empirischen Standpunkt überwunden, und wenn sie auch leider immer noch um die offizielle Anerkennung kämpfen muß, und noch nicht den Platz einnimmt, der ihr gebührt, so steht sie doch, was die wissenschaftliche und praktische Höhe anbetrifft, an der Spitze in der ganzen Welt und hat z. B. die vor 20 Jahren noch an der Spitze stehende amerikanische Zahnheilkunde, oder sagen wir hier lieber american dentistry, weit überflügelt. Unsere heutige Kieferbruchschienung ist auch „Made in Germany". Lassen Sie uns deshalb endgültig mit veralteten Methoden brechen und reine Bahn machen; um so mehr als die Orthodontie liebevoll die Arme ausbreitet, um ihr erstes Kind an das Herz zu drücken.

Digitized by Google

Die chirurgische Behandlung der Schußverletzungen des Gesichtes und der Kiefer.

Von Prof. Dr. med. **Adolf Becker,**
ordinierender Arzt und Chirurg des Reservelazarett 7 (Kieferlazarett) in Hannover.

Mit 57 Abbildungen.

Meine Herren! Der Aufforderung von Herrn Hofzahnarzt *Bimstein*, Ihnen am heutigen Tage über meine bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Schußverletzungen des Gesichtes und der Kiefer zu berichten, bin ich um so lieber nachgekommen, als ich bei Übernahme meiner chirurgischen Tätigkeit im Reservelazarett 7 zu Hannover im November 1915 ein außerordentlich umfangreiches und interessantes Verletzungsmaterial dort vorfand, das vielfach mich vor äußerst dankbare, wenn auch mitunter recht schwierige Aufgaben stellte. Leider mußte ich meine neue Tätigkeit wenige Tage nach der Übernahme wegen eigener Erkrankung für mehrere Wochen wieder unterbrechen, so daß ich Ihnen heute aus der überreichen Fülle des Materials eine nur verhältnismäßig kleine Zahl von operativ behandelten Fällen zeigen kann. Aus gleichem Grunde kann natürlich die Heilung in manchen der Ihnen zu zeigenden Fälle auch noch nicht abgeschlossen sein. Ich muß daher von vornherein um Ihre Nachsicht bitten, wenn, besonders in kosmetischer Hinsicht, noch nicht in allen Fällen heute das schon erreicht ist, was zu erreichen im Interesse der Patienten zu wünschen ist und noch erreicht werden muß. Ich beabsichtige auch nicht, Ihnen hier nur einige Paradepferde vorzuführen, im Gegenteil, vielleicht sind gerade sogenannte „verunglückte Plastiken" ganz besonders lehrreich und geeignet, Ihr Interesse zu erregen. Ich darf bei dieser Gelegenheit wohl nochmals betonen, worauf in der medizinischen Literatur des letzten Jahrzehnts nicht nur von Zahnärzten, sondern auch von einsichtsvollen Chirurgen immer wieder mit Nachdruck hingewiesen ist, was aber in der Praxis leider zum Schaden der Patienten noch lange nicht immer befolgt wird, daß eine für Patienten wie Operateur ersprießliche chirurgische Tätigkeit bei der Behandlung der Schußverletzungen des Gesichts und der Kiefer und ihrer Folgezustände nur dann möglich ist, wenn der Chirurg von vornherein im vollen

Digitized by Google

Einvernehmen mit dem Zahnarzt handelt. Wie der Zahnarzt hier den Chirurgen nicht entbehren kann, so darf auch der Chirurg nicht der Hilfe und Unterstützung des Zahnarztes entraten wollen, wenn er nicht den ganzen Erfolg seines Handelns in Frage stellen will. Ich werde Ihnen nachher einige Patienten zeigen, die, anderwärts von namhaften Chirurgen operiert, in sehr anschaulicher, wenn auch bedauerlicher Weise zeigen, was bei operativer Behandlung ohne zahnärztliche Hilfe herauskommt.

Zunächst zeige ich Ihnen zwei Patienten mit Gesichtsschußverletzungen, bei denen die Entfernung der Projektile von mir unter etwas erschwerten Verhältnissen vorgenommen ist.

Die von *v. Bergmann* auf Grund seiner im russisch-türkischen Kriege gemachten Erfahrungen aufgestellte Forderung, nicht ohne strenge Indikation nach Kugeln zu suchen, besteht heutzutage noch immer im allgemeinen zu recht, besonders, soweit es sich um die Tätigkeit des Feld-Chirurgen handelt. Etwas anders ist die Stellungnahme des Chirurgen in den Heimatlazaretten zu dieser Frage. Hier wird man heute doch in vielen Fällen unbeschadet sich auf einen etwas weiteren Standpunkt stellen dürfen, indem man aseptisch eingeheilte Geschosse wieder auf operativem Wege entfernt, wenn dieselben durch ihre Lage (Druck auf Nerven und Gefäße) Beschwerden machen oder zu befürchten ist, daß späterhin Beschwerden für den Verletzten auftreten können. Zwei Forderungen müssen nur erfüllt sein, wenn man die operative Entfernung von aseptisch eingeheilten Geschossen vornehmen will, nämlich: 1. die Möglichkeit der Durchführung absoluter Asepsis, 2. der röntgenologisch sichere Nachweis der Lage des Geschosses. Beide Forderungen sind in einem Reservelazarett mit chirurgischer Abteilung ohne weiteres zu erfüllen.

In dem ersten der vorgestellten Fälle handelt es sich um ein in der linken Augenhöhle steckendes Infanteriegeschoß. Einschuß unterhalb des linken Jochbogens. Das Geschoß war zwischen Augapfel und Boden der Orbita hindurchgedrungen. Wie die in zwei Ebenen aufgenommenen Röntgenaufnahmen zeigen, lag das Geschoß an der medialen Wand tief in der Augenhöhle, die Spitze nahe dem Eintritt des Sehnerven, das abgestumpfte Ende nach vorne zu nach dem Tränenbein (Fig. 1 und 2). Die augenärztliche Untersuchung hatte vollkommene Unversehrtheit der Augenmuskeln sowie des Auges selbst ergeben. Der Augenarzt hatte empfohlen, das Geschoß mittels *Krönlein*scher Operation der Resektion der temporalen Orbitalwand zu entfernen. Ich konnte mich zu diesem erheblichen Eingriff nicht entschließen, sondern bin von einem Schnitt aus, den ich entlang dem unteren Orbitalrand führte, in die Augenhöhle unter sorgfältiger Schonung und Emporhebung des Bulbus eingedrungen. Da das Geschoß sehr tief steckte, so war es nicht ganz leicht, dasselbe zu erreichen, doch gelang die

Digitized by Google

Entfernung desselben, ohne daß eine auch nur vorübergehende Schädigung des Auges und seines Muskelapparates eintrat. Die feine strichförmige Narbe ist kaum noch zu erkennen.

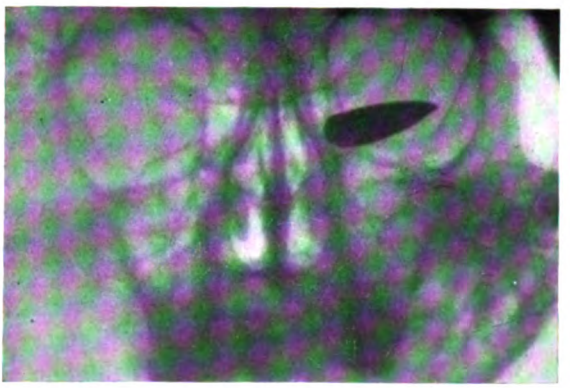


Fig. 1. Infanteriegeschoß in der Orbita. Frontalaufnahme.

In dem zweiten Falle erwies sich die operative Entfernung einer Schrapnellkugel am Halse über Erwarten schwierig. Der Einschuß befindet sich

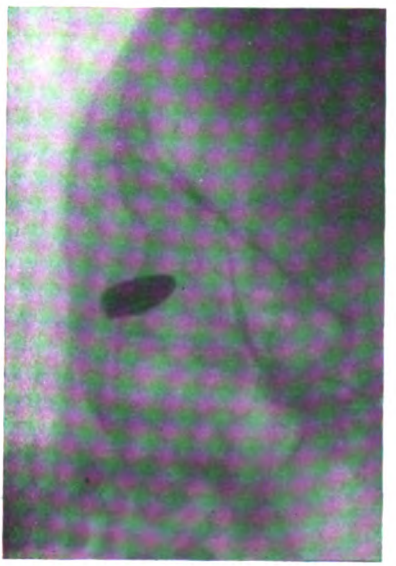


Fig. 2. Infanteriegeschoß in der Orbita. Seitliche Aufnahme.

genau in der Mittellinie am Kinn, der zu einer Fraktur des Unterkieferkörpers geführt hatte. Das in der Frontalebene aufgenommene Röntgenbild zeigt die Kugel im Bereiche des Knochenschattens. (Fig. 3.) Wie not-

Digitized by Google

wendig bei der Lagebestimmung von Fremdkörpern es aber ist, stets zwei Aufnahmen in aufeinander senkrechten Ebenen zu machen, beweist auch dieser Fall wieder, wo die seitliche Aufnahme (Fig. 4) zeigte, daß die Kugel weiter nach hinten am Halse lag. Ich bin in diesem Falle von der Mittellinie am Halse unterhalb des Kinnes, der Richtung und dem Verlaufe des Schußkanals folgend, eingedrungen und fand die Kugel erst nach längerem

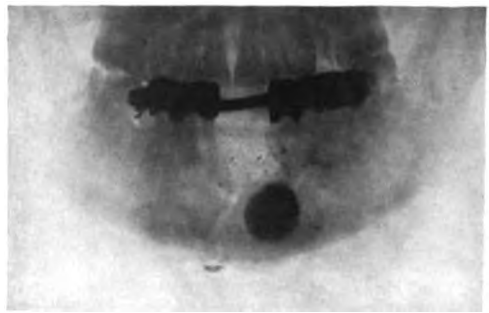


Fig. 3. Schrappnellkugel im Hals. Frontalaufnahme.

Suchen direkt unter der Rachenschleimhaut etwas nach links von der Mittellinie oberhalb des Zungenbeinhornes. Die Entfernung war erst möglich, nachdem ich von der Wunde bis in die Rachenhöhle vorgedrungen war und

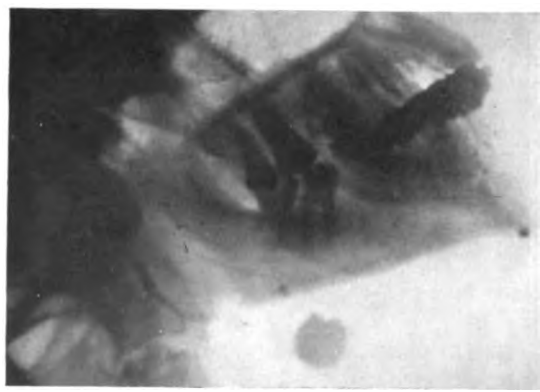


Fig. 4. Schrappnellkugel im Hals. Seitliche Aufnahme.

nun mit dem in die Wunde bis in den Rachen eingeführten Finger mir von hier aus die Kugel entgegendrückte. Da eine breite Kommunikation zwischen Rachenhöhle und Wundhöhle bestand, habe ich natürlich die Wunde vollkommen offen gelassen und locker tamponiert. Für 5 Tage wurde ein Gummischlauch durch die rechte Nase bis in die Speiseröhre eingelegt, durch den die Ernährung erfolgte. Heilungsverlauf ungestört.

Digitized by Google

In den nächsten drei Fällen habe ich Defekte des harten Gaumens zu schließen versucht. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, daß die Deckung eines Gaumendefektes mit lebendem Material unter allen Umständen einem Obturator vorzuziehen ist und letzterer nur dann in Frage kommt, wenn entweder der Defekt so groß ist, daß nicht genügendes Material zu seiner Deckung vorhanden ist, oder aber ein ein- oder mehrmaliger Versuch des operativen Verschlusses mißglückt ist. Ich habe in allen drei Fällen das Prinzip der *Langenbeck*schen Operation der Gaumenspalte zur Anwendung gebracht, das darin besteht, daß man den Schleimhaut-Überzug des harten Gaumens mitsamt dem Periost loslöst, anfrischt und so verschiebt, daß die Wundränder über dem Defekt durch die Naht vereinigt werden können.

Je nach Größe und Lage des Defektes nimmt man hierzu gestielte Schleimhautperiostlappen aus der Umgebung. Im ersten Falle ist es mir auf diese Weise geglückt, einen etwa 2 cm langen und 1½ cm breiten Defekt im Bereiche des harten Gaumens vollkommen zum Verschluß zu bringen, wozu allerdings in einem zweiten Eingriff noch ein gestielter Wangenschleimhautlappen zu Hilfe genommen werden mußte. In den beiden anderen Fällen, die ich Ihnen hier ebenfalls vorstelle, ist der Versuch mißglückt, da die weit abgelösten Schleimhautlappen infolge mangelnder Ernährung nekrotisch geworden sind. Vielleicht hat auch die Novokain-Adrenalin-Einspritzung in diesen Fällen die Schädigung der Lappen mitverschuldet. Trotzdem möchte ich aber die Lokalanästhesie bei solchen Gaumenoperationen beim Erwachsenen im Gegensatze zu Kindern, wo ich die Gaumenspalte stets in leichter Äthernarkose operiere, nicht entbehren, da die Operation durch die Lokalanästhesie wesentlich erleichtert wird. In dem einen der verunglückten Gaumenoperationen mußte ich ebenfalls zur Deckung des Defektes noch einen gestielten Wangenschleimhautlappen zu Hilfe nehmen, der, wie Sie sehen, gut erhalten geblieben ist. Im übrigen wird man in diesen beiden Fällen nicht gelungener Operation nun doch einen Obturator anfertigen müssen, da zu einem nochmaligen operativen Versuche nicht mehr genügendes Schleimhautmaterial in der Umgebung vorhanden ist, und ich mich zur Entnahme eines gestielten Lappens aus der Zunge nach *Gersuny* oder zur Deckung des Defektes durch den nach Auslösung der Knochen gebildeten Hautlappen des kleinen Fingers nach *v. Eiselsberg* nicht entschließen kann. Die Nachbehandlung nach solchen Gaumenoperationen besteht in Bettruhe, flüssiger Kost und, was sehr wichtig ist, Sprechverbot für 8 Tage, sorgfältiger Mundtoilette mit H_2O_2. Die Fäden dürfen nicht vor dem zehnten Tage entfernt werden, wenn man kein nachträgliches Auseinanderweichen der Wundränder erleben will.

Die zu besprechenden Fälle von großen Weichteilplastiken des Gesichts werden am besten durch Vorführung von Lichtbildern erläutert, auf denen

Digitized by Google

Sie die Patienten vor, während und nach den Operationen sehen sollen. Zum Schlusse werde ich Ihnen alle Patienten noch in Person vorführen, soweit sie nicht bereits zur Entlassung gekommen sind.

In den ersten fünf Fällen handelte es sich um rinnenförmige Defekte der Unterlippe mit Eversion der Schleimhaut im Mundwinkel oder in der Nähe des Mundwinkels. Die Patienten befanden sich in sehr bedauernswertem Zustande, weil der fortwährende Speichelfluß sie außerordentlich belästigte, außerdem die Sprache sehr gestört war, da Lippenlaute infolge der Unmöglichkeit des Lippenschlusses nicht gesprochen werden konnten.

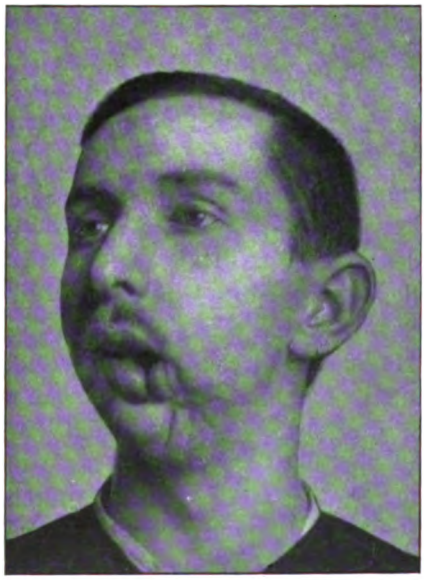


Fig. 5. Rinnenförmiger Defekt der Unterlippe. Vor der Operation.

Fig. 6. Rinnenförmiger Defekt der Unterlippe. Vor der Operation. (Zu Fig. 5 gehörend.)

Im ersten Falle war bereits früher von anderer Seite die Operation des Defektes durch direkte Nahtvereinigung mit sehr unvollkommenem Erfolge versucht. Fig. 5 und 6 zeigen den Verletzten vor, Fig. 7 nach der Operation. Ich habe in diesem Falle dem Verletzten wieder eine „hohe Lippe" dadurch hergestellt, daß ich eine zum Lippensaum parallel verlaufende Inzision gemacht und diese in der Längsrichtung vernäht habe. Dadurch wurde die Lippe gehoben und dem Patienten, der von Beruf Lehrer ist, die Möglichkeit des Lippenschlusses und damit einer normalen Sprache wiedergegeben. Fig. 8 zeigt das Resultat nach der letzten Operation. Im zweiten und dritten Falle fand sich außer der Mundwinkelrinne am Kinn noch eine eiternde Fistel, die in den Mund führte, aus der ebenfalls sich dauernd Speichel entleerte.

Digitized by Google

In diesen beiden Fällen wurden bei der Operation noch Nekrosen des Kiefers entfernt. Im übrigen wurde der Mundwinkel wieder hergestellt durch Umschneidung und Herumnähung der Oberlippe nach *v. Langenbeck*. Diese *Langenbeck*sche Methode hat sich mir in diesem wie auch in einer Reihe von anderen Fällen stets ausgezeichnet bewährt. Überhaupt gelten im großen und ganzen bei den plastischen Operationen des Gesichtes auch heute noch die gleichen Prinzipien, wie sie von den Altmeistern der Plastik, *Dieffenbach* und *Langenbeck*, vor einem Halbjahrhundert aufgestellt wurden. Fig. 9, 10 und 11 zeigen den ersten Fall vor, unmittelbar nach und 3 Wochen nach der Operation.

Fig. 7. Rinnenförmiger Defekt der Unterlippe. Nach der ersten Operation. (Zu Fig. 5 gehörend.)

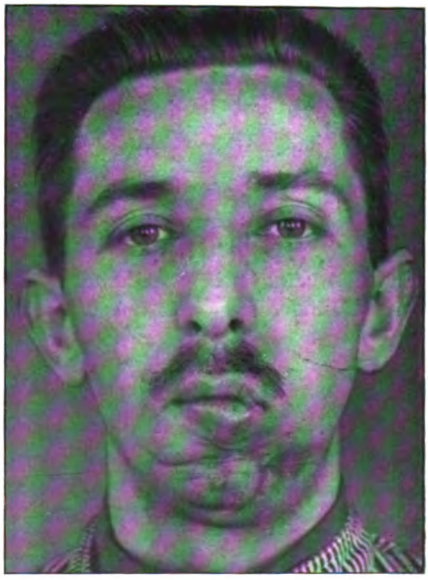


Fig. 8. Rinnenförmiger Defekt der Unterlippe. Nach der zweiten Operation. (Zu Fig. 5 gehörend.)

Im nächsten Falle handelt es sich um einen breiten Defekt der Unterlippe in der Mitte. Die beiden Unterlippenhälften haben sich weit zurückgezogen. Die Schleimhaut ist evertiert, die Kinnhaut ist von dem fortwährenden Speichelfluß mazeriert. In diesem Falle mußte die Plastik sich auf dem Prinzip der Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse aufbauen, da nur scheinbar ein größerer Defekt der Unterlippe vorhanden war. In Wirklichkeit waren die beiden Hälften der Unterlippe, wie Fig. 12 zeigt, nur weit auseinander gewichen. Fig. 12 und 13 zeigen die Schnittführung an, Fig. 15 das Resultat 14 Tage nach der Operation.

Im Gegensatze hierzu ist im nächsten Falle (Fig. 16) fast die ganze Unterlippe bis auf ein kleines Stück am rechten Mundwinkel zugrunde

Digitized by Google

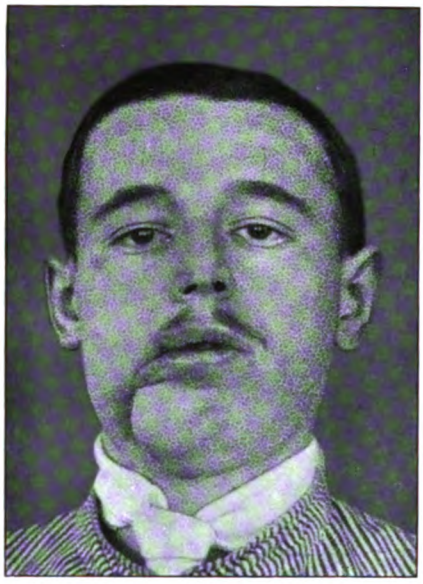


Fig. 9. Rinnenförmiger Defekt des Mundwinkels mit Fistel am Kinn. Vor der Operation.

Fig. 10. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 9 gehörend.)

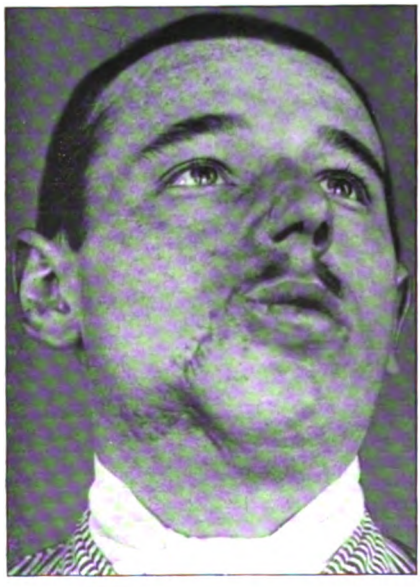


Fig. 11. 3 Wochen nach der Operation. (Zu Fig. 9 gehörend.)

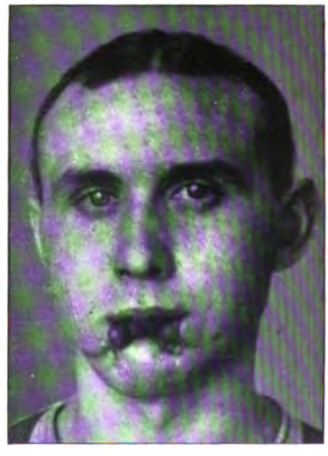


Fig. 12. Breiter Defekt der Unterlippe in der Mitte. Vor der Operation.

Digitized by Google

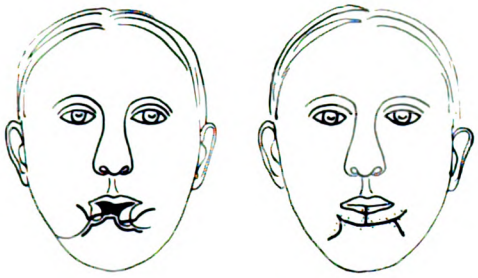


Fig. 13/14. Schnittführung zur Beseitigung eines breiten Unterlippendefektes. (Zu Fig. 12 gehörend.)

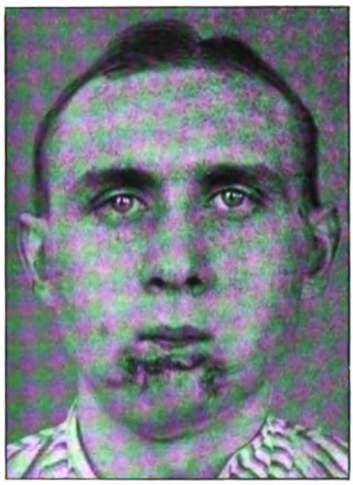


Fig. 15. 14 Tage nach der Operation. (Zu Fig. 12 gehörend.)

gegangen. Die Kinnhaut ist über dem zahnlosen Unterkiefer direkt auf den Mundboden übergegangen, darüber liegt die Prothese. Von anderer Seite

Fig. 16. Nahezu vollkommener Defekt der Unterlippe.

unternommene Versuche, den Defekt zu schließen, hatten zu keinem greifbaren Resultat geführt. Auch in diesem Falle von schwerster Entstellung hat sich mir das Verfahren der *Langenbeck*schen Umschneidung und Umnähung

Digitized by Google

der Oberlippe bewährt. Fig. 17—20 geben die Schnittführung an. Fig. 21 das Resultat unmittelbar nach der Operation, Fig. 22 das Resultat etwa

Fig. 17.

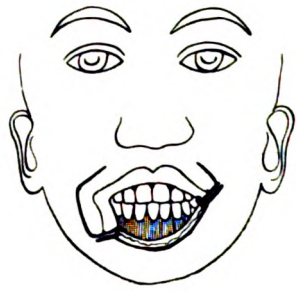


Fig. 18.

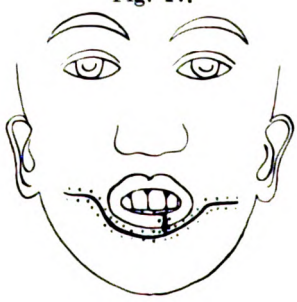


Fig. 19.

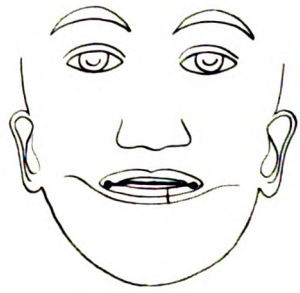


Fig. 20.

Fig. 17, 18, 19, 20. Schnittführung zur Wiederherstellung einer Unterlippe. (Zu Fig. 16 gehörend.)

Fig. 21. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 16 gehörend.)

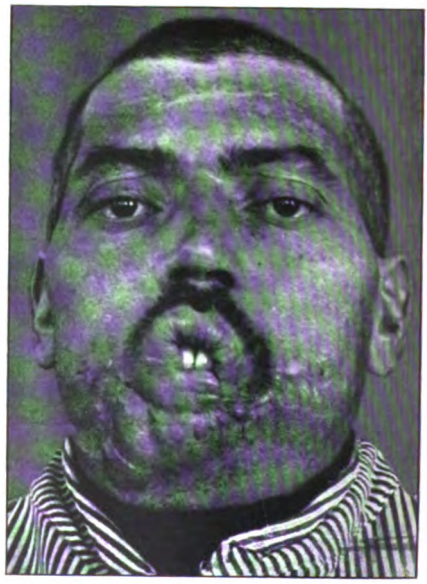


Fig. 22. 3 Wochen nach der Operation. (Zu Fig. 16 gehörend.)

Digitized by Google

3 Wochen nach der Operation. Sie sehen hier, daß wieder eine hohe Unterlippe, die von Lippenrot umsäumt ist und die untere Prothese vollkommen deckt, hergestellt ist. In kosmetischer Beziehung läßt die Plastik zunächst aber noch zu wünschen übrig, da eine unverkennbare Ähnlichkeit des Mundes mit einem Schweinerüssel nicht zu leugnen ist. In funktioneller Beziehung ist aber die neue Unterlippe vollkommen gut und frei beweglich, da sie auf der Innenseite normale Schleimhaut trägt. Zur Erweiterung und Umwandlung der jetzt rundlichen in eine normale Mundspalte hat der Patient

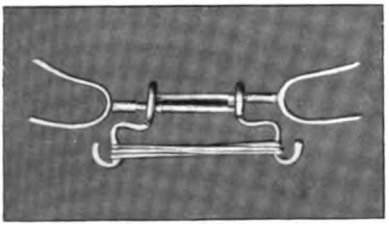


Fig. 23. Dehnvorrichtung zur Erweiterung der Mundspalte (Bimsteinsches Prinzip). (Zu Fig. 16 gehörend.)

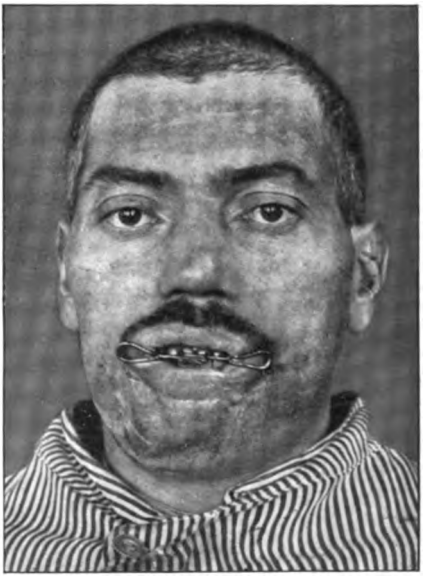


Fig. 24. Mit eingelegter Dehnvorrichtung der Mundspalte. (Zu Fig. 16 gehörend.)

den in Abb. 23 abgebildeten kleinen Apparat zu tragen bekommen, bei dem das *Bimstein*sche Prinzip der Dehnvorrichtung mittels Gummizüge zur Verwendung gekommen ist. Fig. 24 zeigt den Patienten mit eingelegter Dehnvorrichtung. In diesem Falle ist später, da die Dehnvorrichtung, die sich uns in weniger hochgradigem Falle bewährt hat, nicht vollkommen zum Ziele führte, noch eine operative Erweiterung der Mundspalte durch Querinzisionen in den Mundwinkeln und Herausnähung der Wangenschleimhaut erfolgt. Dieser Fall läßt sehr deutlich erkennen, wie wichtig die Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Chirurg bei der Behandlung der Kieferschüsse ist. Die Weichteilplastik darf natürlich in solchen Fällen erst vorgenommen werden, nachdem für Wiederherstellung der richtigen Beziehungen der gebrochenen Kiefer zueinander seitens des Zahnarztes gesorgt ist und gut-

Digitized by Google

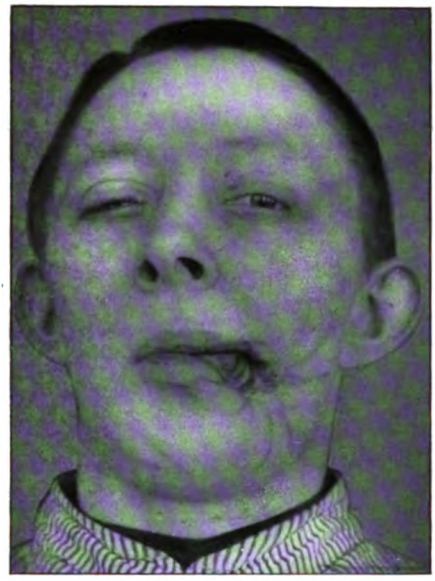


Fig. 25. Breiter Mundwinkelwangendefekt. Vor der Operation.

Fig. 26. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 25 gehörend.)

Fig. 27. Breiter Mundwinkelwangendefekt. Vor der Operation.

Fig. 28. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 27 gehörend.)

sitzende Prothesen angefertigt sind, welche die Unterlagen für die Weichteilplastik abgeben.

Digitized by Google

In den nächsten drei Fällen handelt es sich um größere Defekte des Mundwinkels, die sich weit in die Wange hinein erstrecken. Fig. 25 und 26 zeigen den ersten Fall vor und unmittelbar nach der Operation, Fig. 27, 28 und 29 den zweiten Fall vor, unmittelbar nach und 3 Monate nach der Operation. In beiden Fällen waren größere Teile der Wangenschleimhaut evertiert, die bei der Operation sorgfältig geschont und losgelöst wurden. Durch direkte Vereinigung der Schleimhaut mittels Katgutnaht, der Haut mit Zwirnknopfnähten ließen sich diese Defekte unter exakter Bildung des Mundwinkels mit kosmetisch gutem Resultate schließen, ohne daß es zu einer Mundklemme durch Narbenzug gekommen wäre.

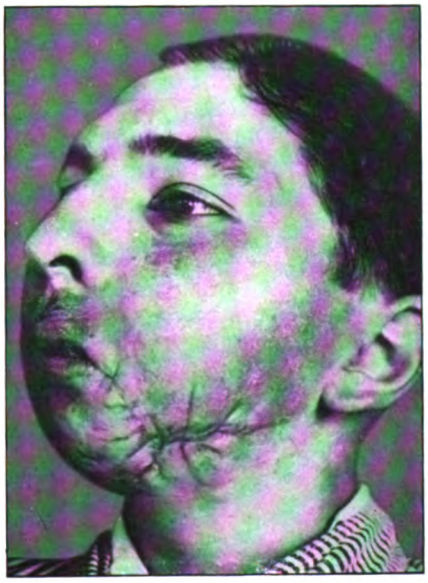


Fig. 29. 3 Monate nach der Operation. (Zu Fig. 27 gehörend.)

Ungünstiger lagen die Verhältnisse im nächsten Falle, wo die Wangenschleimhaut in größerer Ausdehnung zugrunde gegangen und daher eine direkte Vereinigung wegen der dabei zu befürchtenden narbigen Kieferklemme ausgeschlossen war. In diesem Falle (Fig. 30 zeigt den Patienten bei der Aufnahme ins Lazarett, Fig. 31 in dem Zustande vor der Operation) habe ich den Schleimhautdefekt zunächst nach der Methode von *Israel* durch einen gestielten Hautlappen gedeckt, dessen Basis hinter und unterhalb des Ohres, dessen Spitze in der haarfreien Zone oberhalb des Schlüsselbeins gelegen war. Dieser Lappen wurde so nach oben geschlagen, daß die Spitze des Lappens mit der Hautseite nach innen in den Mund als Ersatz für die zugrunde gegangene Schleimhaut geschlagen wurde. Darüber wurden die Hauträndер des Wangendefektes direkt vereinigt. Der Mundwinkel

Digitized by Google

Fig. 30. Sehr großer Mundwinkelwangendefekt. Bei der Aufnahme im Lazarett.

Fig. 31. Vor der Operation. (Zu Fig. 30 gehörend.)

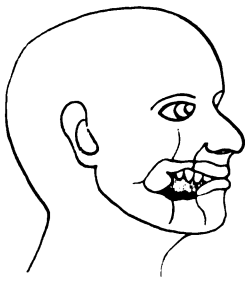


Fig. 32.

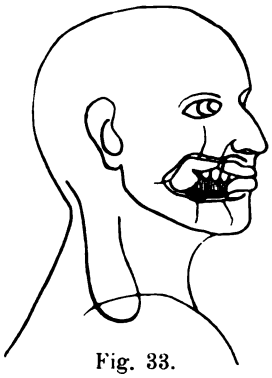


Fig. 33.

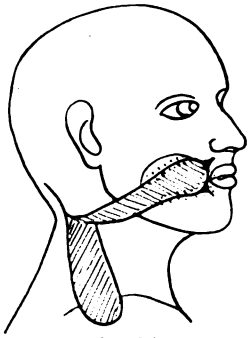


Fig. 34.

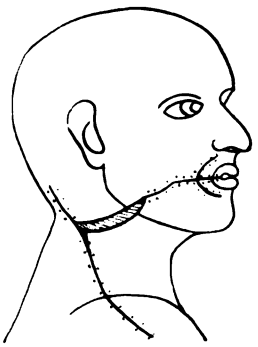


Fig. 35.

Fig. 32/35. Schnittführung zur Beseitigung eines sehr großen Mundwinkelwangendefektes. (Fig. 32/35 zu Fig. 30 gehörend.)

Digitized by Google

Fig. 36. Ersatz der Schleimhaut durch geteilten Hautlappen vom Halse.

Fig. 37. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 30 gehörend.)

wurde durch Herumnähung der Ober- und Unterlippe gebildet. Der Rest der noch vorhandenen evertierten Wangenschleimhaut wurde natürlich geschont

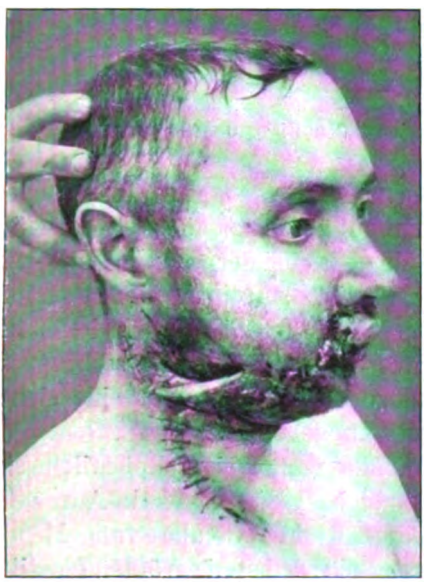


Fig. 38. 14 Tage nach der Operation. (Zu Fig. 30 gehörend.)

Fig. 39. 3 Wochen nach der Operation. (Zu Fig. 30 gehörend.)

Digitized by Google

und zur Plastik mit verwertet. (Der Defekt am Halse ließ sich durch Unterminierung und zusammenziehende Nähte der Hautwundränder vollkommen schließen.) Fig. 32—35 zeigen die Schnittführung, Fig. 36 die Einnähung des Hautlappens in den Schleimhautdefekt, Fig. 37 das Resultat unmittelbar nach der Operation, Fig. 38 das Resultat 14 Tage nach der Operation vor Durchtrennung der Hautbrücke, Fig. 39 8 Tage später nach Durchtrennung der Hautbrücke am 20. Tage nach der Operation. Das Endergebnis (Fig. 40) ist in kosmetischer wie funktioneller Beziehung ein sehr gutes

Fig. 40. 3 Monate nach der Operation. (Zu Fig. 30 gehörend.)

geworden, insofern der verpflanzte Lappen vollkommen erhalten geblieben ist und seine Aufgabe, die fehlende Schleimhaut zu ersetzen, durchaus erfüllt.

Wenn man keine Mißerfolge haben will, so ist bei der *Israel*schen Plastik zu beachten, daß man die Basis des Lappens nicht zu schmal nimmt und das Platysma bei der Lappenbildung mitverwertet, da hierdurch die bessere Ernährung des Lappens gewährleistet wird. Bei gutem Verlauf soll man die Brücke des Lappens ja nicht zu früh durchtrennen, um erst eine sichere Ernährung der Spitze des Lappens aus der Umgebung zu haben.

Alle diese und auch die folgenden Fälle von Weichteilplastiken sind ausschließlich in Lokalanästhesie, wozu ich ½% Novokain-Adrenalin-Lösung verwende, gemacht worden. Da man ohne Gefahr große Mengen des Anästhetikums einspritzen kann, so lassen sich selbst die größten Plastiken vollkommen schmerzfrei ausführen. In allen diesen Fällen ist, wie ich schon hervorgehoben, die operative Weichteilplastik erst ausgeführt, nachdem

Digitized by Google

die Herren Zahnärzte die gleichzeitig noch bestehenden Kieferfrakturen, auf die ich bei der Besprechung hier absichtlich nicht eingegangen bin, sachgemäß geschient hatten. In den Fällen, wo keine knöcherne Vereinigung der Bruchenden erfolgt, kommt später die Knochenplastik in Frage.

Will man bei diesen schweren Entstellungen gute Erfolge mit seinen plastischen Operationen erzielen, so muß die zahnärztliche und chirurgische Behandlung in dauernder Wechselbeziehung stehen. Was sonst dabei herauskommt, lehren die beiden folgenden Fälle, die auswärts von namhaften Chirurgen, leider ohne Mitwirkung von Zahnärzten, operiert sind.

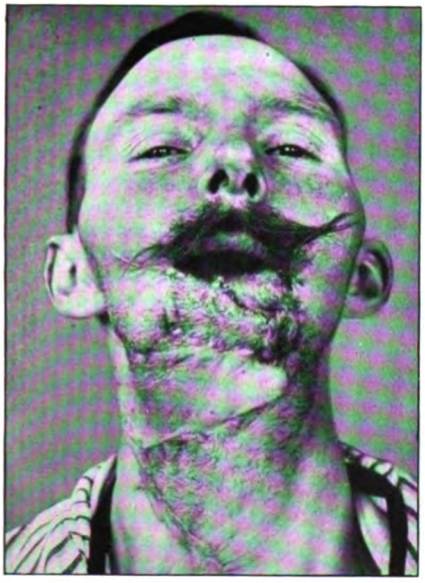


Fig. 41. Ausgedehnte Hautlappenplastik, anderweitig ohne Zuziehung eines Zahnarztes operiert.

Fig. 42. Profilaufnahme „Vogelgesicht". (Zu Fig. 41 gehörend.)

Fig. 41 und 42 zeigen einen Patienten, bei dem ausgedehnte Hautlappenplastiken ohne Rücksicht auf den bestehenden Bruch des Unterkiefers und ohne Einlegung einer Prothese gemacht sind. Besonders die Profilaufnahme läßt die schwere Entstellung des damit erzielten „Vogelgesichtes" erkennen. In dem anderen ebenfalls außerhalb ohne Hinzuziehung eines Zahnarztes operierten Falle (Fig. 43—45) ist auch ohne Schienung der Fraktur eine Weichteilplastik gemacht, mit dem wenig erfreulichen Resultate des offenen (Fig. 44) und schiefen (Fig. 45) Bisses. In beiden Fällen werden noch größere Plastiken jetzt notwendig werden, um wieder normale Verhältnisse herzustellen.

In den nächsten Fällen handelt es sich um Verletzungen der Wangen,

Digitized by Google

Fig. 43. Weichteilplastik ohne Schienung der Fraktur, anderwärts operiert.

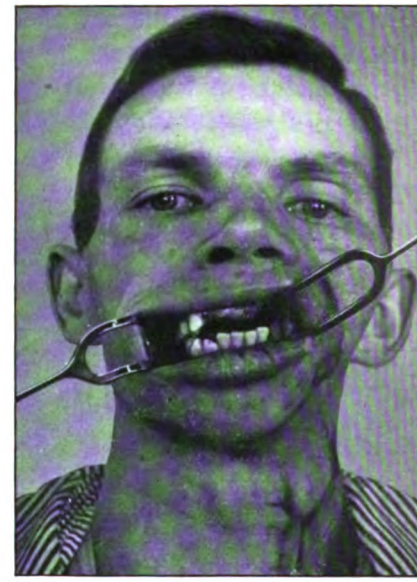


Fig. 44. Offener Biß. (Zu Fig. 43 gehörend.)

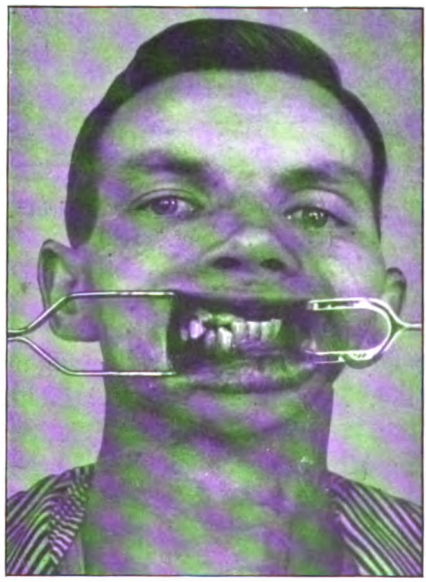


Fig. 45. Schiefer Biß. (Zu Fig. 43 gehörend.)

Fig. 46. Größerer Defekt der Oberlippe, Wange, des Nasenflügels und Oberkiefers. Vor der Operation.

Digitized by Google

Nase und Oberkiefer, die zu schweren Entstellungen geführt haben, wo größere Plastiken notwendig wurden, um die Verletzten in einen menschenwürdigen Zustand zu bringen. Im ersten Falle lag ein größerer Defekt im Bereiche der rechten Oberlippe und Wange, des Nasenflügels und der Ober-

Fig. 47/48. Schnittführung. (Zu Fig. 46 gehörend.)

Fig. 49. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 46 gehörend.)

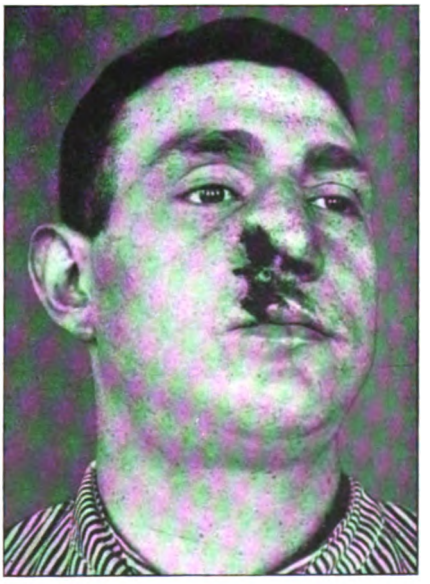


Fig. 50. Unmittelbar nach der Operation. Es besteht noch der Nasenflügeldefekt. (Zu Fig. 46 gehörend.)

kieferhälfte vor, wie Fig. 46 zeigt. Nachdem seitens des Zahnarztes eine entsprechende Prothese angefertigt war, die den großen Gaumendefekt schloß und die nach innen gesunkene Oberlippe wieder vordrängte, habe ich zunächst die noch stehende schmale Brücke der nach oben gezogenen

Digitized by Google

Oberlippe ganz durchtrennt, die Wundränder angefrischt, die mit dem Oberkiefer fest verwachsenen Weichteile der Wange losgelöst und weit mobilisiert und dann über der Prothese die Weichteile wieder vereinigt, wobei auf die Bildung einer hohen Lippe und eines normalen Lippensaumes besonders Bedacht genommen wurde. Fig. 47 und 48 zeigt die Anfrischung, Fig. 49 und 50 das Resultat nach der Operation. Von einem Ersatz des fehlenden rechten Nasenflügels wurde zunächst Abstand genommen und dieser in einer späteren Sitzung nach der schönen Methode von *Fritz König* aus der Ohrmuschel des rechten Ohres ersetzt. Fig. 51 zeigt wie der aus

Fig. 51. Ersatz des Nasenflügeldefektes aus der Ohrmuschel. Nach Fritz Koenig. (Zu Fig. 46 gehörend.)

dem oberen Teile der rechten Ohrmuschel entnommene große Lappen als Nasenflügel ersetzt ist. Man darf bei solchen Plastiken nicht alles auf einmal erreichen wollen, sondern muß lieber mehrfache Sitzungen folgen lassen, sonst gefährdet man das Erreichte. Die *König*sche Nasenflügelplastik aus der Ohrmuschel ist natürlich immer ein Glücksspiel und man kann für das Gelingen nicht unter allen Umständen einstehen, da die Ernährungsbedingungen für das überpflanzte Stück etwas schwierig sind. Wird das Transplantat nicht hinreichend ernährt, so verfällt es der trockenen Nekrose, schrumpft und verfärbt sich in den nächsten Tagen schwarz. Gelingt die Überpflanzung, so ist sehr viel gewonnen, da sie meist ein kosmetisch ausgezeichnetes Resultat ergibt. Stirbt das Stück ab, so ist nicht allzu viel verloren, da man immer noch das andere Ohr zur Wiederholung des Ver-

Digitized by Google

suches zur Verfügung hat. Gelingt es dann nur, das dem anderen Ohr entnommene Stück zur Anheilung zu bringen, so kann der Patient dem Operateur doppelt dankbar sein, weil dann nicht nur die sehr häßliche Entstellung der Nase beseitigt ist, sondern er außerdem wieder zwei gleich große, oder vielmehr gleich kleine Ohrmuscheln, was ja noch dazu als Schönheit gilt, sein eigen nennt. Auch in diesem Falle ist das erste Mal die Überpflanzung nicht geglückt, das Transplantat verfiel der trockenen Nekrose. Ich habe dann mehrere Wochen später die Operation unter Zuhilfenahme des linken

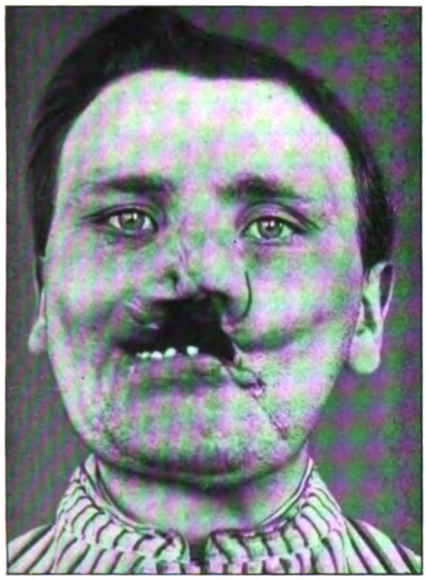


Fig. 52. Weit geöffneter Mund nach Lösung einer narbigen Verwachsung zwischen Ober- und Unterkiefer.

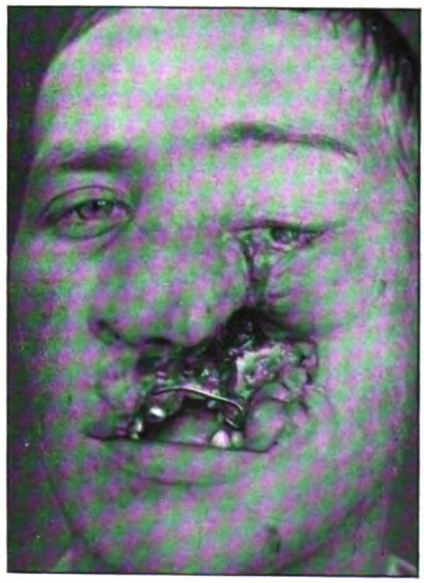


Fig. 53. Schwere Zerstörung der linken Gesichtshälfte.

Ohres nochmal mit etwas mehr Glück ausgeführt, insofern wenigstens ein Teil angeheilt ist.

In den nächsten Fällen lag eine ähnliche Verletzung vor, bei der die Zerstörung der Oberlippe und der knöchernen Teile beider Oberkieferhälften aber noch größere Ausdehnung angenommen hatte. Es war im Laufe der Zeit durch narbige Schrumpfung und feste bindegewebige Stränge zu einer vollkommenen Verwachsung zwischen Unterkiefer und Oberkiefer gekommen. Hier mußten zunächst diese Stränge durchtrennt und auf die Weise die Möglichkeit geschaffen werden, daß der Patient den Mund wieder öffnen konnte. Vorher war es auch dem Zahnarzt gar nicht möglich, Abdrücke der Kiefer für die Anfertigung der Prothese zu machen. Fig. 52 zeigt den Patienten mit weit geöffnetem Munde. Später ist dann in mehrfachen

Digitized by Google

Sitzungen eine plastische Wiederherstellung der zugrunde gegangenen Lippe vorgenommen, doch ist zur Zeit die Behandlung noch nicht vollkommen abgeschlossen.

Fig. 53 zeigt eine weitere sehr häßliche Entstellung der linken Gesichtshälfte, bei der Oberlippe, Wange, Oberkiefer, Nase und linkes Auge

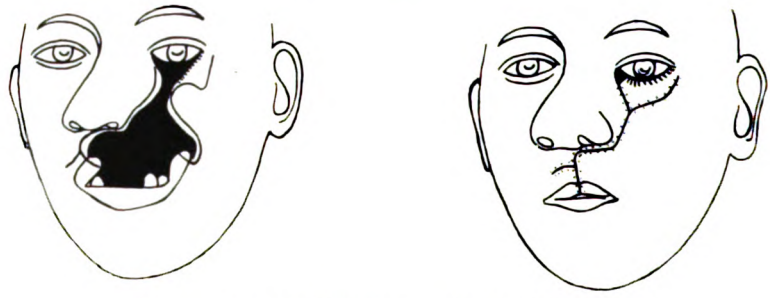


Fig. 54/55. Schnittführung. (Zu Fig. 53 gehörend.)

Fig. 56. Unmittelbar nach der Operation. (Zu Fig. 53 gehörend.)

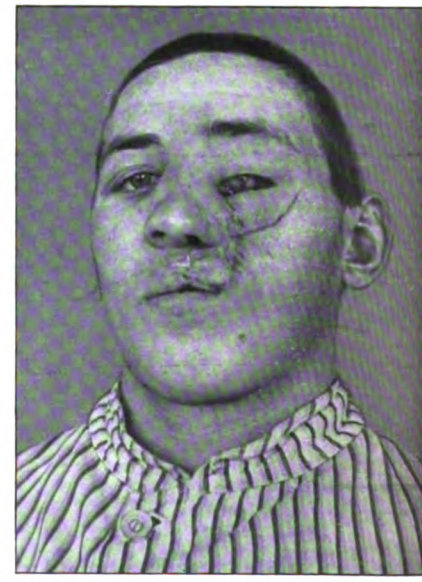


Fig. 57. 3 Wochen nach der Operation. (Zu Fig. 53 gehörend.)

beteiligt war. Auch in diesem Falle gelang es durch Anfrischung der Wundränder durch ausgedehnte Mobilisierung der Weichteile, worauf ich stets besonderes Gewicht lege, annähernd normale Verhältnisse wieder herzustellen und ein kosmetisch immerhin achtenswertes Ergebnis zu erzielen, nachdem natürlich auch hier wieder zunächst der Zahnarzt durch Anfertigung einer passenden Prothese für eine geeignete Unterlage für die Weichteilplastik

Digitized by Google

gesorgt hatte. Fig. 54 und 55 zeigt die Art der Anfrischung, Fig. 56 den Patienten unmittelbar nach der in Lokalanästhesie ausgeführten Operation, Fig. 57 das Resultat 3 Wochen nach der Operation. Ein kleiner Defekt am inneren Lidwinkel bedarf noch einer kleinen Nachoperation, auch läßt sich durch die Ausführung einer Iridektomie nach augenärztlicher Ansicht noch eine Besserung des Sehvermögens des schwer geschädigten Auges erreichen.

Meine Herren! Ich möchte nun zum Schluß noch einige Worte über den Ersatz knöcherner Defekte am Unterkiefer nach Schußverletzungen sagen. Wie Sie wissen, lassen sich selbst größere Defekte am Unterkiefer durch entsprechende an den Zähnen angebrachte Schienung mit funktionell gutem Erfolge überbrücken, wenn nur in beiden Bruchstücken des Unterkiefers noch genügend Zähne zur Befestigung der Schiene vorhanden sind. Fehlen, wie so häufig, in einem der beiden Bruchstücke die Zähne, so ist eine feste Schienung nicht möglich. Auch in den erstgenannten Fällen muß unser Bestreben dahin gehen, eine knöcherne Vereinigung des Knochenbruches wieder zu erzielen, und damit den Patienten wieder unabhängig von der Schiene und dem Zahnarzt zu machen. Solange er nämlich seine Zähne behält, wird er ja mit einer gutsitzenden Schiene sehr gut leben können. Ganz anders aber gestaltet sich die Sache, wenn er im höheren Alter seine Zähne verliert, dann ist ein derartig Verletzter mit einer Pseudarthrose des Unterkiefers äußerst schlimm dran, da ein künstliches Gebiß über einen derartigen Defekt nicht anzubringen und damit die Ernährung des Patienten in Frage gestellt ist. Aus diesem Grunde ist die Forderung aufzustellen, daß in jedem Falle von einer nicht fest geheilten Unterkieferfraktur auf operativem Wege versucht werden muß, die Pseudarthrose zu beseitigen und den knöchernen Defekt durch Zwischenschaltung von transplantierten lebenden Knochen auszufüllen. Alle Versuche, mit totem Material (Elfenbein usw.) dieses Ziel zu erreichen, haben keine befriedigende Resultate gehabt Der einzig richtige Weg ist freie Überpflanzung eines Periostknochenstückes, das demselben Patienten entnommen wird. Man hat zu solchen Periostknochenspangen Rippen verwertet, oder sie aus dem Schienbein, dem Darmbeinkamm oder anderen Knochen gebildet. Ich ziehe im allgemeinen die Entnahme aus dem Schienbein allen anderen Methoden vor, weil sie die einfachste und hier stets reichlich Material vorhanden ist, so daß man selbst größere Stücke unbeschadet entnehmen kann. Ich will auf die Einzelheiten dieser Knochenplastiken in meinem heutigen Vortrage nicht eingehen, dieses vielmehr einer späteren Gelegenheit überlassen. Ich will nur kurz die Grundsätze erwähnen, die ich bei Ausführung der Knochenplastik befolgt habe und die zu beachten ich für wichtig halte.

In erster Linie ist eine genaue Feststellung der Lage und Größe des

Digitized by Google

Defektes durch frontale und seitliche Röntgenaufnahmen notwendig, sodann muß der Zahnarzt für eine gute feste Schienung der Fragmente in ausgerichteter Stellung Sorge tragen. Endlich müssen die Weichteilwunden vollkommen geheilt sein. Fisteln, die auf eine Nekrose schließen lassen, dürfen nicht mehr bestehen. Längere Zeit, meist mehrere Monate, müssen nach Entstehung der Fraktur verstrichen sein, so daß keine Hoffnung mehr besteht, daß eine spontane Regeneration des zugrunde gegangenen Knochens erfolgt. Erst wenn alle diese Vorbedingungen erfüllt sind, nehme ich den operativen Ersatz des zugrunde gegangenen Knochenstücks vor. Ich führe die Operation stets ohne Narkose aus, indem ich die Mandibular-Anästhesie (2% Novokainadrenalin-Lösung) mit der lokalen Infiltrations-Anästhesie (½% Novokainadrenalin-Lösung) kombiniere. Auf diese Weise läßt sich stets die Operation vollkommen schmerzlos für den Patienten durchführen. Durch einen bogenförmigen nicht zu kleinen Schnitt unterhalb des Kiefers wird die Frakturstelle freigelegt, die interponierte bindegewebige Narbe zwischen den Bruchenden exzidiert, die Knochenhaut etwa 1 cm weit von den Bruchenden abgeschoben. Die Bruchenden werden insofern angefrischt, als die die Markhöhle verschließende Narbe der Kortikalis wieder entfernt und so die Markhöhle eröffnet wird. Vorspringende Knochenzacken oder sonstige Fragmente werden dabei sorgfältig geschont, da sie sich meist gut zur Befestigung des zwischenzuschiebenden Knochenstücks verwerten lassen. Nach sorgfältiger Blutstillung wird die Wundhöhle vorübergehend tamponiert und nun zunächst die Einspritzung zur Lumbalanästhesie vorgenommen. Ich ziehe unter allen Umständen vor, das Knochenstück aus der Tibia in Lumbalanästhesie zu entnehmen, weil ich nur so für absolute Schmerzlosigkeit einstehen kann. Da ich stets in Blutleere operiere, so wird bei dieser Anästhesie der Druck des *Esmarch*schen Schlauches von den Patienten nicht empfunden. Der örtlichen Einspritzung haftet aber vor allen Dingen der Nachteil an, daß die Knochenhaut durch die eingespritzte Lösung oft zu weit vom Knochen abgehoben wird, wodurch die Ernährung der Knochenspange gefährdet wird. Nachdem mit einer zurechtgebogenen Sonde die Größe des Defektes gemessen ist, entnehme ich mit Hammer und Meißel — ich bediene mich dazu des in jeder Eisenhandlung kaufbaren Meißels mit Holzgriff und Holzhammer, wie ihn die Zimmerleute, Bildhauer und andere Handwerker benutzen — dem Schienbein das entsprechende Stück von der vorderen Fläche, wobei ich den Periostlappen so groß schneide, daß er die zu bildende Knochenspange an beiden Längsenden um je 2 cm, an der einen Breitseite um etwa 1 cm überragt. Ich glaube, der Überpflanzung von diesen großen überschüssigen Periostteilen die wiederholt überraschend schnelle Regeneration des Knochens im Bereiche des Defektes zuschreiben zu müssen. Auch nehme ich die Knochenspange immer reichlich dick, wobei ich mich nicht scheue, die Markhöhle der Tibia breit

Digitized by Google

zu eröffnen. Daß das Knochenstück etwas größer als der Defekt sein muß, ist selbstverständlich.

Für die Einfügung des Transplantates in den Defekt gibt es keine für alle Fälle gültige Vorschrift. Man muß sich da in jedem einzelnen Falle nach den besonderen Verhältnissen richten, wie sie sich erst nach Freilegung der Bruchstelle und Anfrischung der Bruchenden ergeben. Zuweilen kann man das Stück gut zwischen die Frakturenden zwischenkeilen. In anderen Fällen habe ich auf der Innenseite Periost mit Weichteilen von den Bruchenden weit abgeschoben und zwischen diese abgeschobenen Weichteile und die Frakturenden das den Defekt an beiden Enden überragende Periostknochenstück zwischengeschoben. Durch die gegen den Kiefer andrängenden Weichteile wird das Stück ganz von selbst in dieser Lage festgehalten und gerade in solchen Fällen habe ich überraschend schnell eine knöcherne Überbrückung des Defektes erzielt. Ich habe mich aber auch nicht gescheut, in einzelnen Fällen das Knochenstück durch einen Katgutfaden oder mit einer dünnen Drahtligatur an den Bruchenden des Kiefers zu befestigen oder aber mit den an beiden Enden überschüssigen Periostlappen in dem Defekt aufzuhängen, indem ich die Periostlappen nach oben von den Bruchenden der Kiefer an den Weichteilen durch Katgutnähte fixierte. Die Wunde wird ebenso wie die Wunde am Schienbein vollkommen durch Seidenknopfnähte geschlossen und ein fester Kompressionsverband, um eine größere Nachblutung zu verhindern, angelegt. Ist trotzdem mal ein kleines Hämatom in der Kieferwunde entstanden, wie sich beim ersten oder zweiten Verbandwechsel herausstellt, so habe ich das nicht als ein großes Unglück betrachtet, da ich den Eindruck gewonnen habe, als ob die Ernährung des überpflanzten Stückes dadurch nur begünstigt wird.

Bei der Überpflanzung des Knochenstücks aus dem Schienbein lege ich das allergrößte Gewicht auf rasches Operieren. Wenn das Stück entnommen ist, so schneide ich es mit der *Lüer*schen Zange oder auch wohl mit der elektrisch betriebenen Kreissäge mir noch etwas zurecht, bis es die richtige Form und Größe hat. Das ist aber in wenigen Minuten geschehen. Alles Zurechtfeilen oder Zuspitzen zur Einkeilung in die Markhöhle der Kiefer, wie es von anderer Seite empfohlen wird, vermeide ich möglichst, da ich es für die Ernährung des Stückes für viel wichtiger halte, daß es rasch überpflanzt wird, als daß ich durch längere Bearbeitung des Knochenstückes außerhalb des Körpers mit Feilen und anderen Instrumenten ihm eine dem Defekt entsprechende genaue Gestalt gebe. Meiner Ansicht nach muß man in der Beziehung etwas großzügig sein, man erlebt dann immer wieder die Bestätigung des *Julius Wolff*schen Transformations-Gesetzes, wonach durch die Funktion Form und Gestalt bestimmt wird. Die überschüssigen Periostlappen an den Enden lege ich

Digitized by Google

womöglich über die Bruchenden hinüber, fixiere sie hier auch wohl an den Weichteilen durch eine feine Katgutnaht.

Eine besondere Besprechung verdienen noch die Brüche des Unterkiefers im Bereiche des aufsteigenden Astes bzw. nahe am Kieferwinkel. Bei diesen Brüchen disloziert sich das obere Bruchende durch Muskelzug (Masseter, Pterygoidei) nach vorn, oben und innen. Es gibt dann die schon von weitem so auffällige häßliche Entstellung der eingesunkenen Wange. Vom Munde aus fühlt man das Bruchende meist dicht unter der Schleimhaut, die sogar mitunter von einem spitzen Fragment durchbohrt sein kann. In solchem Falle ist eine Überbrückung des Knochendefektes durch Zwischenschaltung eines frei transplantierten Knochenstückes nicht ohne weiteres möglich, man muß vielmehr zunächst die oben geschilderte Dislokation beseitigen. Das gelingt in ausgezeichneter Weise nach dem Verfahren von *Lindemann* (Düsseldorf). *Lindemann* hat in außerordentlich sinnreicher Weise in Verbindung mit *Hauptmeyer* das Prinzip der *Codivilla-Steinmann*schen Nagelextension auf den Kiefer übertragen. *Lindemann* legt in einer Voroperation den aufsteigenden Kieferast vom Halse aus frei, löst Periost und Weichteile von den Bruchenden ab und durchbohrt möglichst entfernt vom Bruchende den aufsteigenden Ast. Durch das Bohrloch führt er von der Innenseite her einen silbernen Nagel, der auf einer kleinen silbernen Platte senkrecht mit dem einen Ende festgelötet ist. Der Nagel, an dessen freiem Ende ein Schraubengewinde angebracht ist, wird durch die Weichteile der Wange hindurchgeführt, das silberne Plättchen wird zur besseren Fixation um den Kiefer herumgelegt, die Hautwunde sodann wieder geschlossen. Mittels einer Kopfgipskappe gelingt es nun, mit Gummizügen das dislozierte Fragment in seine natürliche Lage allmählich zurückzubringen und hier später zu fixieren, indem man es mit einer intra-extraoralen Schiene, die an den Zähnen der gesunden Kieferhälfte befestigt wird, in Verbindung bringt. Erst, nachdem auf diese Weise eine Extension der Fragmente in normaler Stellung garantiert ist, wird in einer späteren Sitzung das fehlende Periostknochenstück in den Defekt eingeschaltet. Ich habe diese *Lindemann*sche Operation bereits ebenfalls in einer Reihe von Fällen mit bestem Erfolge ausgeführt und hat sie sich mir außerordentlich bewährt. In den letzten Fällen von Nagelextension habe ich auf Vorschlag und mit Hilfe von Herrn Zahnarzt *Welke* eine mir nicht unwesentlich erscheinende Vereinfachung des Verfahrens insofern angewandt, als ich die Anlegung des *Lindemann*schen Nagels und die Einpflanzung des Knochenstückes in einer Sitzung vorgenommen habe. Es läßt sich dieses ganz gut ermöglichen, man muß nur dabei den aufsteigenden Ast weithin, fast bis an sein Gelenkende freilegen und mobilisieren. Auf diese Weise gelingt es sehr leicht, ihn sofort wieder in seine normale Stellung zurückzubringen. Die intra-extraorale Schiene muß in diesem

Digitized by Google

Falle natürlich vom Zahnarzt schon vor der Operation angefertigt und probeweise von dem Patienten einige Tage getragen sein. Ich will auf die Einzelheiten dieser intra-extraoralen Schiene, an der Herr *Welke* einige sehr praktische Verbesserungen angegeben hat, nicht eingehen, da Herr *Welke* selbst darüber noch berichten wird. Ist in diesem Falle der frisch eingelegte Nagel mit der intra-extraoralen Schiene in Verbindung gebracht und damit die Fraktur ausgerichtet, so wird in der obenbeschriebenen Weise gleich die freie Knochenüberpflanzung hinzugefügt. In den von mir bisher auf diese Weise operierten Fällen ist die Einheilung des Knochenstücks reaktionslos erfolgt, obgleich ja durch die Nagelwunde eine Kommunikation mit der Außenwelt bestand.

Meine Herren! Es liegt in der Natur der Sache, daß ich Ihnen heute über die endgültigen Erfolge der Knochenplastiken noch nicht abschließend berichten kann, weil die meisten Operationen erst zu kurze Zeit zurückliegen und es meist 3 Monate, oft 6 Monate und länger dauert, bis die Regeneration des Knochens erfolgt ist. Mit Ausnahme von einem einzigen Fall, wo das transplantierte Knochenstück mir aus der Hand glitt und auf eine wollene Decke fiel, sind sämtliche Stücke eingeheilt. In einigen wenigen Fällen ist zunächst eine nur ganz unbedeutend sezernierende Fistel zurückgeblieben Ich lasse auch in solchen Fällen die transplantierten Stücke, die vielleicht im Laufe der Monate teilweise oder auch ganz nekrotisch werden, zunächst ruhig liegen und entferne die Nekrose nicht, da sie einen wertvollen Anreiz zur Knochenneubildung abgibt. Daß auch in solchen Fällen, wo keine vollkommene aseptische Einheilung erfolgt ist, das Endergebnis ein sehr günstiges sein kann, beweist mir der letzte Fall, den ich Ihnen zeigen möchte, der vor etwa 6 Monaten von Herrn Stabsarzt *Weyer* im hiesigen Kieferlazarett operiert ist, und bei dem keine reaktionslose Einheilung erfolgte, sondern mehrere Monate hindurch eine eiternde Fistel bestand. Ich habe, vor einiger Zeit die Fistel gespalten und das vollkommen nekrotische Knochenstück, das aber inzwischen etwa auf die Hälfte des seinerzeit überpflanzten Stückes zurückgegangen war, als Quelle der Eiterung entfernt. Die jetzt angefertigte Röntgenaufnahme ergibt trotzdem eine reichliche Kallusentwicklung und Regeneration des Knochens im Bereiche des Defektes. Sie ersehen daraus, daß man nicht zu früh die Flinte ins Korn werfen darf, wenn einmal ausnahmsweise der Verlauf kein günstiger zu sein scheint. Daß man bei dieser Operation auch etwas Glück mitunter gebrauchen kann, möge Ihnen ein Fall beweisen, wo ich das Unglück hatte, daß beim Zurechtschneiden des dem Schienenbein entnommenen Knochenstückes die mit Elektromotor betriebene Kreissäge ausglitt und mir in den linken Daumen fuhr, so daß ich das Knochenstück auf die Erde fallen ließ und aus Versehen noch mit dem Stiefel darauf trat. Ich habe das Stück in warmer Kochsalzlösung abgespült, es zunächst noch mal in sein ursprüngliches Bett am Schien-

Digitized by Google

bein hineingelegt, damit die Vitalität des Stückes nicht zu sehr gestört würde, und erst, nachdem ich meine bis auf den Knochen gehende Fingerwunde versorgt hatte, habe ich die Überpflanzung in den Kieferdefekt vorgenommen. Beide Wunden (am Kiefer wie Schienbein) sind reaktionslos geheilt. Das Knochenstück ist trotz dieses Mißgeschicks zu meiner größten Freude eingeheilt.

Meine Herren! Meine Ausführungen können natürlich bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit keinen Anspruch auf erschöpfende Darstellung der in Frage kommenden operativen Eingriffe machen. Ich glaube aber, Sie werden aus meinen Ausführungen, die ich Ihnen im Lichtbild und durch Vorführung der operierten Patienten zeigen konnte, den Eindruck gewonnen haben, daß ebenso wie Ihre zahnärztliche Tätigkeit auch die chirurgische Mithilfe bei der Behandlung der Gesichts- und Kieferschußverletzungen vor äußerst dankbare Aufgaben gestellt wird, wenn auch dabei, wie es natürlich ist, Enttäuschungen und Mißerfolge nicht immer ausbleiben.

Digitized by Google

Prothesen zur Deckung bei größeren Weichteilverlusten bis zur chirurgischen Operation. — Immediat-Prothesen und Pelotten. — Intra-extraorale Verbände.

Von **Fr. Welke,**
Militärzahnarzt im Res.-Laz. VII, Abt. für Kieferverletzte.

Mit 22 Abbildungen.

Bei den so häufig vorkommenden Verletzungen des Gesichts durch Granatsplitter sind stets größere Verluste von Weichteilen der Wange, der Nase oder des Kinns im Gefolge. Diese bis zur chirurgischen Operation nur durch Verband zu decken, ist nicht immer ratsam, vielmehr ist es angebracht, die Defekte durch Prothesen, welche man meistens durch geeignete Vorrichtungen in Verbindung mit Kieferschienungen leicht befestigen kann, zu verdecken.

Man vermeidet dann eine allzu starke Narbenschrumpfung und unterstützt auch hierbei den Chirurgen in seinen späteren Maßnahmen. Stets habe ich auch darauf gesehen, daß bei großer Schußzertrümmerung, sei es im Ober- oder Unterkiefer, nach sachgemäßer Schienung eine Immediat-Prothese mit Zahnersatz angefertigt wurde.

Ich halte es für richtiger, die Zähne gleich in die Immediat-Prothese einzufügen, als den Verletzten Wochen und Monate lang mit einer Kautschuk- oder Zinn-Pelotte ohne Zahnersatz herumlaufen zu lassen. In allen diesen Fällen ist die psychische Wirkung eine ganz außerordentliche, da ich von dem Grundsatze ausgehe, dem Verletzten möglichst bald auch ein entsprechend besseres Äußere zu geben.

An Hand von Photographieen werde ich einige dieser Prothesen beschreiben.

Fig. 1 zeigt eine starke Zerreißung der Wange und der Oberlippe, ausgehend vom linken inneren Augenwinkel und rechten Mundwinkel.

Es war außerdem ein Bruch des linken Oberkiefers vorhanden. Ein einfacher *Sauer*scher Drahtverband war schon im Kriegslazarett angelegt worden und hierdurch eine Verschiebung in der Artikulation vermieden.

Digitized by Google

Der *Sauer*sche Drahtverband wurde entfernt, es wurden Kappen über die noch vorhandenen Zähne 7 6 5 4 3 2 | 5 6 7 angefertigt und durch einen

Fig. 1. Schienung bei Oberkieferbruch.

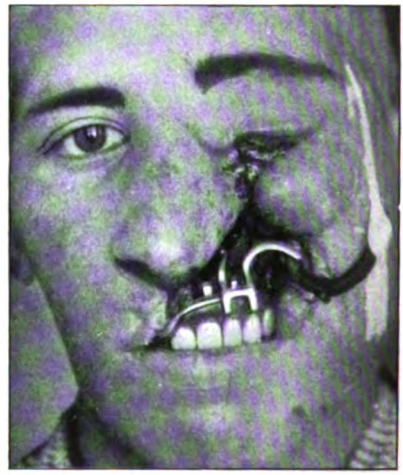


Fig. 1a. Prothese zu Fig. 1.

3 mm Draht mit der Biegung, wie in der Figur ersichtlich, zu beiden Seiten fest verlötet. An diesen Retentionsverband wurden vertikal zwei parallel

Fig. 1b. Wangenstützprothese.

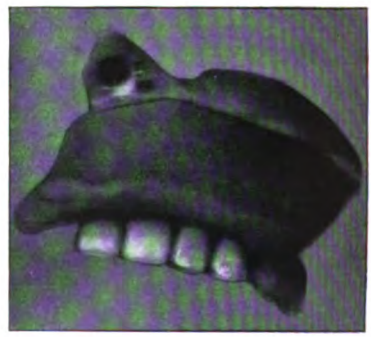


Fig. 1c. Wangen-Lippenprothese.

zueinander verlaufende viereckige Kanülen fest verlötet, um als Halt und Führung der Stifte für die anzufertigende Prothese zu dienen.

Fig 1a zeigt den Zahnersatz, welcher seinen Halt in den Kanülen und an

Digitized by Google

den nach oben gebogenen Drahtbügel findet. Gleichzeitig stützt die Gaumenplatte das zertrümmerte Gaumendach. Oberhalb von **| 2 und 3** sind zwei viereckige Kanülen einvulkanisiert, welche als Führung für die Wangenprothese dienen. Der hier sichtbare Drahtbügel dient als Halt für die Stütz-Prothese der Wange und des linken Nasenflügels. Diese zeigt die Fig. 1b. An dieser Stütz-Prothese wurde zur Ergänzung der fehlenden Oberlippe aus weichbleibendem Kautschuk eine Prothese anvulkanisiert, welche in Fig. 1c veranschaulicht wird. Um den linken Nasenflügel zu heben, wurde eine Olive aus Kautschuk angefertigt, welche ihren Halt an den auf Fig. 1c ersichtlichen, parallel zueinander verlaufenden viereckigen Kanülen fand. Durch Auftragen von schwarzer Guttapercha gelang es, die Weichteile in

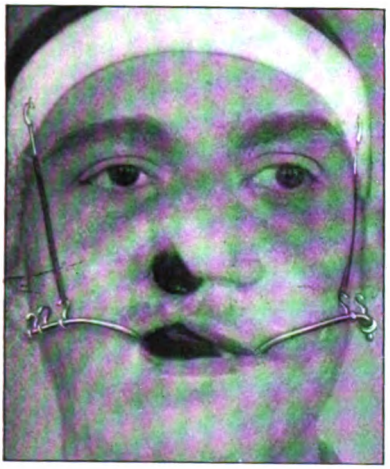


Fig. 2. Extra-oraler Verband mit Kopfkappe.

Fig. 2a. Stützprothese für Nasenflügel.

normaler Weise zu heben. Die ganze Prothese war in ihren einzelnen Teilen leicht abnehmbar, so daß sie täglich gut gereinigt werden konnte. Sie wurde bis zur Weichteil-Plastik getragen und hatte damit ihren Zweck vollkommen erfüllt. Eine Stützprothese für den abgeschossenen rechten Nasenflügel zeigt das folgende Bild.

Der Oberkieferkörper war von der Mittellinie bis zum Jochbeinansatz und dem unteren Orbitalrande vollständig verloren gegangen. Ein Obturator, welcher linksseitig an noch vorhandenen Zähnen durch Klammern befestigt war und durch extraoralen Verband mittels Kopfkappe gehalten wurde, diente als Stütze für die Wange und Lippe. Um dem nach innen gesunkenen Nasenflügel eine Stütze zu geben, wurde eine Kautschuk-Prothese angefertigt, welche Fig. 2a zeigt. Diese Prothese wurde bis zur I. Weichteilplastik getragen. Sie fand ihren Halt wiederum an zwei in den Obturator eingelassenen viereckigen Kanülen. Nach der ersten Lippenplastik, bei

Digitized by Google

welcher vom Chirurgen die schmale Brücke durchtrennt und durch Mobilisation der Weichteile heruntergezogen und wieder vernäht worden war, war das Tragen dieser Nasenstützprothese nicht mehr möglich. Es wurde deshalb eine zweite, in Fig. 2b wiedergegebene Prothese angefertigt, welche ihren Halt vom Munde aus fand.

Sehr häufig kamen Kieferverletzte mit sehr großen Narbenschrumpfungen, welche ohne vorherige Schienung oder Anfertigung einer Pelotte operiert waren, so daß es unmöglich war, ohne einen weiteren operativen Eingriff eine sachgemäße Schienung, oder, wenn diese nicht mehr nötig war, eine Prothese anzufertigen.

Die zu Anfang des Krieges auf diesem Gebiet gemachten Fehler dürften in Zukunft nur noch der Geschichte angehören.

Bei einem Kieferverletzten soll vor allem der Grundsatz gelten: Keine Splitter, vor allem auch keine Zähne und Wurzeln, vorerst durch operativen

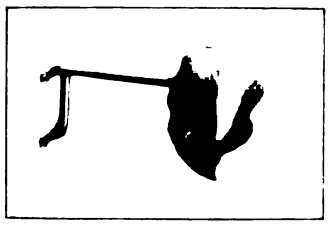


Fig. 2b. Stützprothese für Nasenflügel.

Eingriff zu entfernen, sondern man soll es dem sehr regenerationsfähigen Knochen und dem Gewebe überlassen, sich unter einer sachgemäßen Kieferschienung von selbst aufzubauen und wieder zu vereinigen.

Bei größeren Weichteil-Verlusten ist eine an der Schienung befestigte Kautschuk- oder Zinn-Pelotte einzufügen, um bei der bald einsetzenden Verheilung eine allzu starke Narbenschrumpfung zu verhüten.

Bei genügend vorhandenen Zähnen ist es leicht, die Frakturstücke zu reponieren, anders aber verhält es sich, wenn bei größerem Substanzverlust an der einen Seite die Zähne vollständig herausgeschossen sind. Hier gilt es, das durch Muskelzug verzogene Frakturstück durch Pelotten zu reponieren.

Es ist nicht immer möglich, gleich nach der Verletzung eine solche Pelotte anzubringen, doch sollte man hiermit nicht allzu lange warten, da sonst die Reposition viele Schwierigkeiten bereitet.

Bei vollständigem Verlust der Zähne im Unterkiefer muß man den Oberkiefer zu Hilfe nehmen, um von hieraus mittels Scharniergelenk, welches mit der Immediat-Prothese des Unterkiefers zusammenhängt und einer

Digitized by Google

entsprechend angefertigten Kinnkappe die Frakturstücke des Unterkiefers festzulegen.

Tritt in einem solchen Falle eine knöcherne Vereinigung nicht ein, so muß in vielen Fällen vor der Knochenplastik eine Nagel-Extension gemacht werden.

Diese von *Lindemann* und *Hauptmeyer* so sehr empfohlene Methode, die beiden Frakturstücke vor der Operation durch den intra-extraoralen Verband zu fixieren, haben auch wir uns zu eigen gemacht und wenden heute

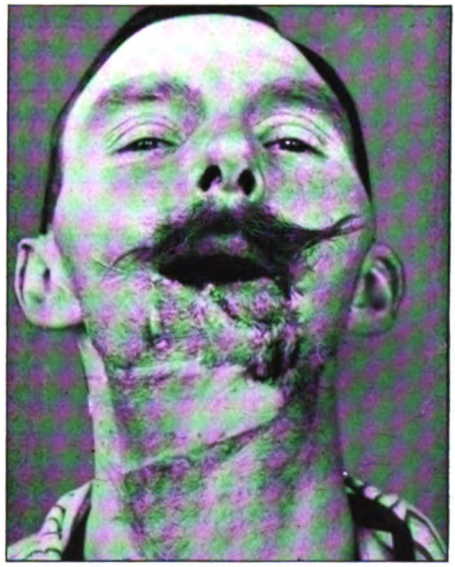


Fig. 3. Weichteilplastik ohne Prothese.

bei Operationen, wo die Frakturstücke durch Schienung im Munde nicht festgelegt werden können, diesen Verband an.

Da mir die Benutzung der Kopfkappe nicht in allen Fällen zweckmäßig erschien, fertigte ich einen Apparat an, bei welchem ohne Benutzung der Kopfkappe die Richtigstellung des aufsteigenden Astes weit schneller möglich war. Es ist auch in vielen Fällen möglich, daß unmittelbar nach der Nagel-Extension, die Knochenplastik folgt, da vermittels dieses Verbandes der aufsteigende Ast gleich richtig gestellt werden kann. Auf die näheren Umstände komme ich bei ausführlicher Besprechung später zurück.

Im Nachfolgenden werde ich einzelne Fälle genauer beschreiben und an Hand der beigefügten Photographien erläutern.

Fig. 3 zeigt einen Kieferverletzten, bei welchem ohne Anfertigung der Schienung und ohne vorherige Anfertigung einer Prothese eine große Weich-

Digitized by Google

teil-Plastik ausgeführt worden ist. Die Narbenschrumpfung an der Unterlippe, am Kinn und an den Mundwinkeln war derart stark, daß nicht ohne weiteres ein Abdruck von den Kiefern zu nehmen war. Es ist dies einer jener Fälle, die ohne zahnärztliche Vorbereitung vom Chirurgen ausgeführt worden sind und nach den heutigen Erfahrungen nicht mehr vorkommen dürfen.

Es bestand ein doppelter Bruch im horizontalen Unterkieferast zwischen den ersten kleinen Backenzähnen rechts und links. Dies mittlere Frakturstück war nach unten und innen gesunken und in dieser Lage verheilt. Da im Oberkiefer rechts- und links je zwei große Backenzähne vorhanden und auch im Unterkiefer links der erste und zweite Backenzahn gut erhalten waren,

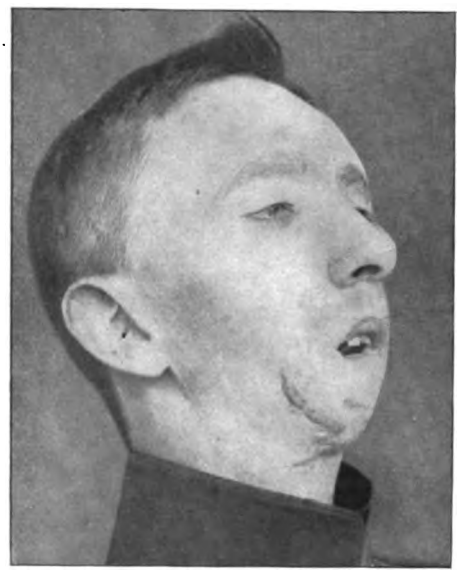


Fig. 4. Weichteilplastik ohne Prothese.

so wäre es ein leichtes gewesen, durch entsprechende Schienung die Frakturstücke in der richtigen Lage verheilen zu lassen. Eine vor der Weichteilplastik eingesetzte Prothese würde die Narbenschrumpfung verhindert haben. So aber ist eine vollständige Entstellung durch die Nichtbeachtung des vorher Gesagten eingetreten. Ohne einen chirurgischen Eingriff, d. h. Durchtrennung der schief verheilten Frakturstücke ist jetzt ein Ausgleich der Kiefer und der äußeren Weichteile nicht mehr möglich.

Fig. 4 zeigte einen Fall, bei welchem bei schwerer Unterkieferzertrümmerung durch Querschläger der ganze horizontale Ast im Kriegslazarett reseziert war. Weder an Schienung noch an Immediat-Prothese hatte man gedacht.

Digitized by Google

Sämtliche Zähne bis auf den dritten Backenzahn unten rechts waren herausgeschossen.

Die aufsteigenden Äste rechts- und links waren nach innen und oben durch Muskelzug verzogen, während durch eine Lippenplastik die Mundöffnung so klein war, daß ein Abdruck vom Kiefer mit Löffel nicht genommen werden konnte. Mit vieler Mühe gelang es mir, einen Gipsabdruck vom Unterkiefer zu nehmen und zwar in der Weise, daß ich mittels eines Spatels den breiigen Gips einführte und ihn nach Hartwerden in Stücken wieder entfernte.

Vom Oberkiefer nahm ich rechts- und linksseitig halbe Abdrücke und fügte die halben Gipsmodelle dann zusammen.

Der dritte Backenzahn unten rechts erhielt eine Kappe mit angelöteter schiefer Ebene, horizontal an dieser wurde ein 1 cm langes Röhrchen an-

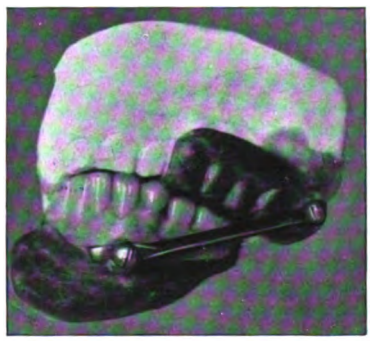


Fig. 4a. Prothese zu Fig. 4.

gelötet, welches den Halt für die Prothese an dieser Seite abgab, während linksseitig im Oberkiefer über sämtliche Backenzähne eine Kappe gestanzt und hieran ein Scharniergelenk angelötet wurde, um von hier aus der Immediat-Prothese den Halt zu geben. An die zuerst angefertigte Kautschukplatte fügte ich im Munde mit Wachs die Zähne an und erhielt, da ich den rechten aufsteigenden Ast mit dem einzigen Backenzahn durch Fingerdruck gut reponieren konnte, eine genaue Artikulation mit dem Oberkiefer. Die Pelotte wurde herausgenommen, die Zähne anvulkanisiert und durch tägliches Vortragen von schwarzer Guttapercha die Weichteile so weit gedehnt, daß zur chirurgischen Operation geschritten werden konnte. Das durch den Chirurgen transplantierte Rippenstück heilte rechtsseitig gut an, während links eine Pseudarthrose entstand.

Bei einer zweiten späteren Operation wurde dann zwischen Rippe und aufsteigendem linken Ast ein Tibia-Stück eingepflanzt und es hat sich dann eine vollständige und gute knöcherne Vereinigung gebildet.

Digitized by Google

Fig. 4a zeigt die oben beschriebene Immediat-Prothese, während Fig. 4b die Prothese zeigt, welche nach Erweiterung der Mundöffnung durch den Chirurgen angefertigt wurde. Anstelle des Scharniergelenks ist eine Gebißfeder getreten, während rechts die schiefe Ebene bis auf weiteres liegen bleibt.

Die nächsten Bilder zeigen eine Reihe von Pelotten zum Herausdrängen der Weichteile.

Fig. 5 zeigt das Gipsmodell eines Kieferverletzten, bei welchem eine starke Narbenschrumpfung der Oberlippe eingetreten ist. Vor der 1. Operation war keine Prothese eingesetzt worden, und es war nach Einlieferung des Patienten ins hiesige Lazarett durch die starke Narbenschrumpfung unmöglich, einen ordentlichen Abdruck zu nehmen. Durch Teilabdrücke konnten Kappen

Fig. 4b. 2. Prothese zu Fig. 4.

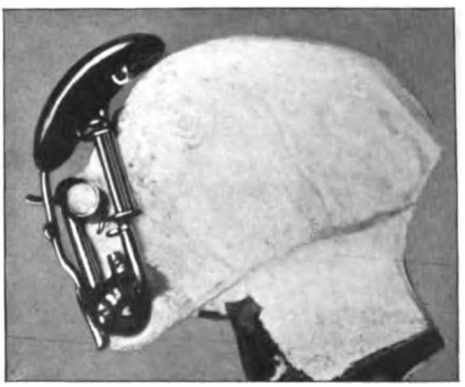


Fig. 5. 1. Lippendehnapparat bei Narbenschrumpfung.

über die noch vorhandenen Backenzähne angefertigt werden. Die Pelotte zur Dehnung der Narbe, fand ihren Halt an einem festgelöteten Röhrchen, das als Führung diente, während eine *Bimstein*sche Dehnvorrichtung angebracht war, durch welche die Pelotte einen fortwährenden Druck nach außen erhielt. Auf diese Weise gelang es, die Narbe so zu dehnen, daß später ein vollständiger Abdruck genommen werden konnte.

Fig. 5a zeigt den Apparat, welcher zur weiteren Lippendehnung diente und bei welchen beiderseits je eine *Bimstein*sche Dehnvorrichtung die Zinn-Pelotte nach vorwärts drängte und auf diese Weise die durch Narbenschrumpfung eingesunkene Lippe erweiterte.

Nach einiger Zeit wurde die Dehnvorrichtung mit der Zinnpelotte entfernt, der auf dem Bilde sichtbare äußere 2 mm Bogen mit Kautschuk umkleidet und hieran gleich die Zähne befestigt.

Digitized by Google

Diese Prothese diente als Vorbereitung zur späteren Lippenplastik und blieb bis zur vollständigen Heilung liegen.

Fig. 5a. 2. Lippendehnapparat.

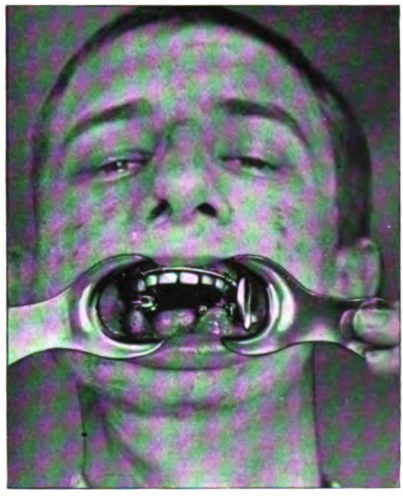


Fig. 6. Schrödersche Gleitschiene.

Fig. 6 zeigt einen Kieferverletzten, bei welchem der rechte horizontale Unterkieferast vom Kinn bis zum aufsteigenden Ast vollständig fehlt.

Das linke, nach innen gezogene Frakturstück konnte durch *Schröder*sche Gleitschiene fixiert werden. An den vorhandenen drei Backenzähnen dieser

Fig 6a. Drahtbügel für Pelotte.

Fig. 6b. Pelotte aus Kautschuk.

Seite wurde eine viereckige 2 cm lange Kanüle angelötet, als Führung für die an den Draht festvulkanisierte Kautschuk-Pelotte. Diese veranschaulicht Fig. 6a, an welcher auch die leicht abnehmbare Gleitschiene zu sehen ist, während Fig. 6b die fertige Pelotte sehen läßt.

Digitized by Google

Die folgenden drei Fig. 7, 7a u. 7b zeigen einen Kieferverletzten, bei welchem der ganze Oberkieferkörper vollständig verloren gegangen war.

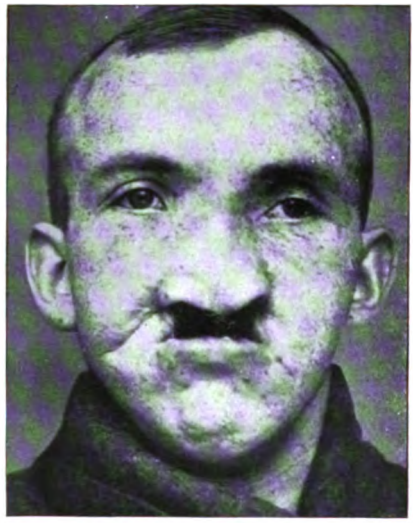


Fig. 7. Vollständiger Oberkieferverlust.

Fig. 7a. Seitliche Aufnahme der Fig. 7.

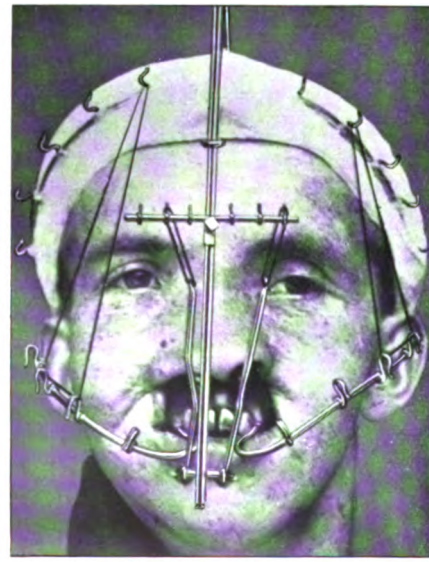


Fig. 7b. Oberkieferprothese mit extra-oralen Verband.

Es fehlte die ganze Oberlippe, während die Nasenflügel nach innen gesunken waren. Ein Obturator mit Zahnersatz, der durch extra-oralen Verband mit

Digitized by Google

Kopfkappe gehalten wurde, diente als Stütze für die eingesunkenen Weichteile und gleichzeitig als zahnärztliche Vorbereitung für die später ausgeführte Lippenplastik.

Wie ich schon vorher ausführte, ist bei allen diesen Verletzungen mit nachfolgender Plastik eine Prothese als Stütze und Vorbereitung für die Plastik notwendig. Es ist nicht erforderlich, im einzelnen die Herstellung der Prothese zu beschreiben, da man an Hand der Abbildungen leicht den Gang der Herstellung ersehen kann. Die Grundprinzipien bei Herstellung aller dieser Prothesen werden wohl heute in allen Lazaretten für Kieferverletzte die Gleichen sein, und es werden nur durch die Verschiedenartigkeit der Verletzungen Ergänzungen hierzu von Fall zu Fall gemacht werden

Fig. 8. Schienung für Nagelung.

müssen. Solch eine Ergänzung ist auch der von mir erfundene, und in folgenden Abbildungen wiedergegebene intra-extraorale Verband bei Nagel-Extensionen mit nachfolgender Knochenplastik.

Diese Verbände, welche als Fixations-Verbände bei Nagel-Extensionen im aufsteigenden Ast in den *Bruhns*schen Heften veröffentlicht worden sind, werden angelegt, wenn durch Gummizug vermittels eines Drahtbügels, welcher an der Kopfkappe seinen Halt findet, der aufsteigende Ast in richtige Stellung gebracht war. Der Nagel wurde dann an den bis zum Angulus reichenden extraoralen Verband festgeschraubt und auf diese Weise während und nach der Knochenplastik genau fixiert.

Um die nun immerhin etwas unbequeme Kopfkappe zu umgehen und, wenn möglich, die Nagel-Extension mit der Knochenplastik in einer Sitzung dem Chirurgen zu ermöglichen, fertigte ich einen intra-extraoralen Verband an, der in Fig. 8, 8a, 8b dargestellt wird.

Diese Abbildungen zeigen den Drahtverband auf dem Artikulator, bei welchem rechtsseitig eine *Schröder*sche Gleitschiene und linksseitig eine schiefe

Digitized by Google

Ebene angebracht ist. Die sämtlichen Zähne des Unterkiefers sind überkappt und unterhalb der schiefen Ebene ist eine viereckige Kanüle fest verlötet, welche nach hinten geschlossen und vom Eckzahn bis zum seitlichen Schneidezahn rechts nach außen offen ist. Hierin findet der am rechten Mundwinkel

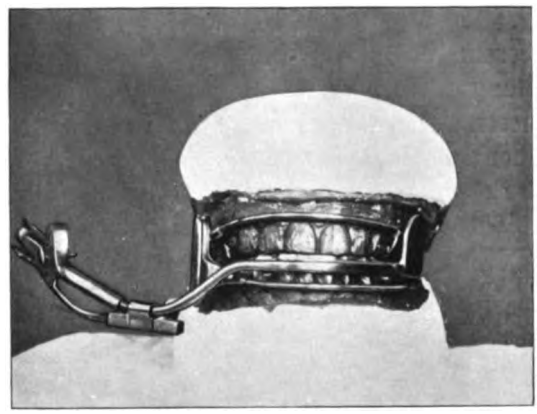


Fig. 8 a. Intra-extraoraler Verband, frontal.

herausragende Drahtbogen seinen festen Halt. Der außerhalb des Mundes liegende Drahtverband ist durch einen zweiten Drahtbogen (a) verstärkt und endigt bei (b) in der Höhe der Gleitschiene; hier findet der zweite Teil des äußeren Verbandes seinen Halt, welcher wiederum in c, im sog. Gelenk-

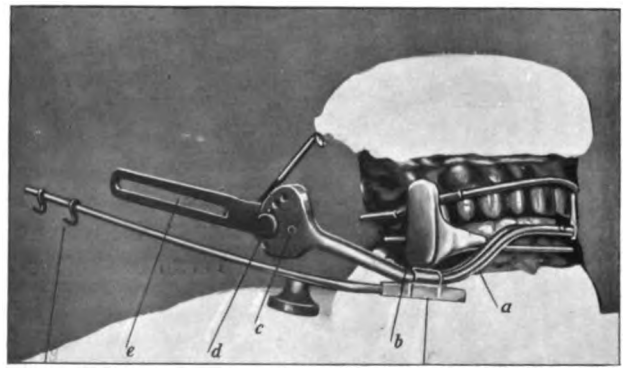


Fig. 8 b. Intra-extraoraler Verband, seitlich.

kopf (d), eine längsgeschlitzte flache Schiene (e) auf- und abwärts bewegen läßt. Diese kann in beliebiger Höhe durch einen leicht abnehmbaren Druckknopf bei d fixiert werden. Nach Ausführung der Nagel-Extension durch den Chirurgen kann der aufsteigende Ast nach genügender Mobilisation der Weichteile sofort richtiggestellt werden und vermittels des Nagels, welcher

Digitized by Google

in der Führungsrinne e durch Kontermuttern festgehalten wird, fixiert werden.

Nachdem dieses geschehen ist, ist auch die Knochenplastik in derselben Sitzung ausführbar.

Der bei f in einer viereckigen Kanüle eingefügte, leicht abnehmbare Drahtbügel findet Anwendung, wenn der aufsteigende Ast derart stark verlagert ist, daß eine Reposition und Fixierung nicht gleich gemacht werden kann. Durch Gummizug müßte dann nach der Nagel-Extension ein allmählicher Ausgleich gefunden werden, und es wäre auch in diesem Falle eine Kopfkappe nicht notwendig.

Nach mancherlei Richtungen kann dieser Verband von Fall zu Fall modifiziert werden; so kann an Stelle des einfachen Gelenks auch ein Kugelgelenk angebracht werden, welches nach Richtigstellung des hinteren Frakturstückes durch eine Schraub- oder Klemmvorrichtung festgestellt werden kann.

Dieser intra-extraorale Verband entsprang der Idee, möglichst schnell den Verletzten in seiner gesamten Kaufunktion wieder herzustellen. Es entspricht dieses nicht nur der Menschlichkeit, sondern auch dem militärischen Grundatz, so schnell wie möglich den Verletzten wieder dienstfähig zu machen.

Digitized by Google

Die Behandlung von Wunden und Narben bei Kieferschußverletzungen.

Von **C. Fenner,**
Militärzahnarzt im Kgl. Res.-Laz. VII, Abt. für Kieferverletzte, Hannover.

Mit 17 Abbildungen.

Sobald die Kieferverletzten in dem Heimat-Lazarett, dem Reserve-Lazarett für Kieferverletzte, angekommen sind, wird unsere ganze Aufmerksamkeit zunächst auf die Behandlung der Wunden gelenkt werden. Im Felde wurde den Kieferverletzten ein Verband angelegt, und es unterbleibt in den meisten Fällen eine weitere Behandlung der Wunde bis zur Ankunft in das Reserve-Lazarett. In der ersten Zeit des Krieges sah man sehr oft die beliebten Kopfwickelverbände (siehe Fig. 1), die ihren Zweck auch ganz erfüllen, wenn sie richtig angelegt und rechtzeitig erneuert würden; leider wurden diese Bedingungen nur recht selten erfüllt, die Verwundeten kamen erst nach vielen Tagen in der Heimat an, ohne daß der Verband erneuert worden wäre. Es stellte dann solch ein Verband einen Bakterienbrutherd schlimmster Sorte dar. Noch gefährlicher ist dieser Verband, wenn die Bindetouren um die Kinnpartie und um den Hinterkopf fest angelegt werden und so eine erhebliche Verschiebung der Bruchenden verursachen. Die Weichteile und Wundränder leiden beträchtlich bei einem Verbande dieser Art in ihrer Ernährung. Es kann deshalb nicht genug vor den Kopfwickelverbänden gewarnt werden. Die meist schon Folgen einer leichten Infektion zeigenden Wunden werden sofort nach Ankunft der Verletzten im Lazarett ausgiebig mit Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen bespült und mit Ortizon-Pulver bedeckt. Ein wenig sterile Gaze, ganz lose in die Wunde gelegt, wird durch Kautschuk-Pflaster oder Kinnschleuder fixiert; es genügt dies vollkommen als Abschluß der Wunde. Ganz zu verwerfen ist das feste Tamponieren der Wunde, da das eitrige Sekret dann nicht ungehindert abfließen kann und so zur Zersetzung führt. Die im Felde gelegten Nähte müssen entfernt werden; man sah von dieser primären Weichteilnaht in den allermeisten Fällen Nekrose der Wundränder auftreten. Die losen Sequester

Digitized by Google

und Knochensplitter oder lose aufliegende Fremdkörper wie Geschoßteile usw. müssen vorsichtig entfernt werden. Größere Knochenfragmente werden nur dann entfernt, wenn sie nekrotisch sind oder zu Funktionsstörungen Anlaß geben; sonst werden dieselben, selbst wenn sie zu einem großen Teil vom Periost entblößt sind, erhalten, in die normale Lage gebracht und fixiert. Die Wunden behandle man zweckmäßig mehrmals täglich mit Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen; in vorhandene Fistel- und Schußkanäle führe man Perhydritstäbchen zur Desinfektion ein. Jedes Sondieren in der Tiefe muß

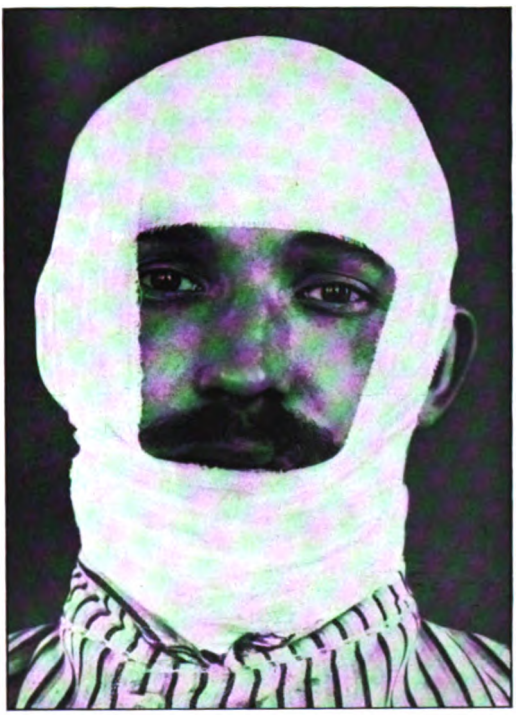


Fig. 1. Kopfwickelverband.

unterlassen werden. Überhaupt sei man bei der Wundbehandlung auf Reinigung mit äußerster Schonung der Weichteile und Erhaltung aller Fragmente bedacht. Auf die Erhaltung der Periostsẗücke lege man ganz besonderen Wert. Zur Unterstützung der Wunde und des frakturierten Kiefers werden Kinnschienen angelegt, die durch Gummizüge mit einer Kopfkappe verbunden sind (*Bimstein*sche Kopfkappe, siehe Fig. 2). Einer Schrumpfung der Wangenschleimhaut wird durch Kautschukpelotten, die intra- und auch extraoral angebracht werden, vorgebeugt. Zur Herbeiführung einer besseren Durchblutung ist Bestrahlen und Saugen der Wunde sehr angebracht (*Lindemann*). Bei der Saugbehandlung frischer Wunden jedoch sei man sehr vorsichtig.

Digitized by Google

Die Bestrahlung der Wunden mit Sonnenlicht oder künstlicher Höhensonne fördert die Heilung in hohem Maße. Seit Jahren schon gehört das Sonnenbad zu den wissenschaftlich anerkannten und sehr geschätzten Heilfaktoren. Die Wirkung beruht nicht auf den kalten Lichtstrahlen, sondern auf den ultravioletten Strahlen, die dem Auge nicht sichtbar sind. Diese ultravioletten Strahlen sind nur in geringer Menge im Sonnenlicht der Ebene vorhanden, dagegen in besonderem Maße im Sonnenlicht der reinen Höhenluft. Aber die Lichttherapie in ihrer heutigen Gestaltung, nämlich der künstlichen Bestrahlung, vermag auch in der Ebene mit der Heliotherapie des Hochgebirges zu konkurrieren. Ja die Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne über-

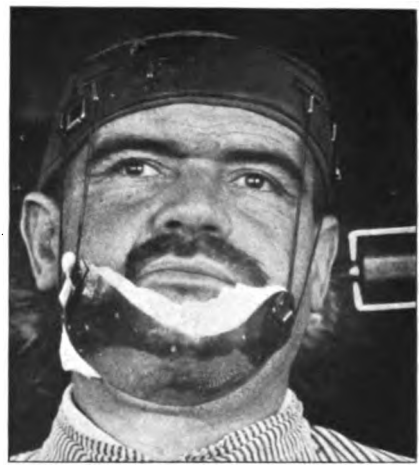


Fig. 2. Kopf-Kinnkappe nach Bimstein.

trifft sogar in gewisser Weise diejenige mit der natürlichen Hochgebirgssonne; denn wir sind hierbei nicht nur von der Witterung unabhängig und steht uns dieses Licht jederzeit, im Winter wie im Sommer, zur Verfügung, sondern wir können die Strahlen auch viel genauer dosieren als wie beim Sonnenlicht mit seiner ungemein wechselnden Intensität und speziell dem schwankenden Ultraviolettgehalt. Die künstlichen Strahlen werden dadurch hergestellt, daß in einer Quarzlampe Quecksilberdampf, der sich in einem luftleeren, durchsichtigen Rohr aus geschmolzenem Bergkristall (Quarz) befindet, durch elektrischen Strom zu höchster Glut gebracht wird. Bei der gewöhnlichen Quecksilberlampe von sogenanntem Uviol-Glas werden die ultravioletten Strahlen von der Glasumhüllung zum größten Teil absorbiert, anders bei der Quarzlampe; geschmolzener Quarz läßt einmal die ultravioletten Strahlen, die für die Lichttherapie vor allem in Frage kommen, vollständig durch, dann aber können die Quecksilberdämpfe auf weit höhere Temperatur gebracht werden, als dies in der Glaslampe

Digitized by Google

möglich ist. Infolge der außerordentlich hohen Temperatur nimmt aber auch die Menge der von Quecksilberdampf ausgesandten ultravioletten Strahlen ganz außerordentlich zu. So gelang es, eine Lampe herzustellen, welche die bisher bekannten Lichtquellen in bezug auf Heilkraft weit überflügelt hat.

Dank der Opferfreudigkeit einer Reihe hochherziger Gönner und der an dem Lazarett tätigen Kollegen war es uns möglich, aus privaten Mitteln für das Lazarett eine künstliche Höhensonne anzuschaffen. Die künstliche

Fig. 3. Bestrahlung durch künstliche Höhensonne.

Höhensonne lieferte uns die Firma Reiniger, Gebbert & Schall-Erlangen (siehe Fig. 3). Eine direkte und eine indirekte Wirkung kann man bei der Anwendung der Höhensonne unterscheiden. Direkt wirkt die Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen auf die Wunden, diese bedecken sich unter dem bakterientötenden sklerosierenden Einflusse des Lichts im Verein mit der austrocknenden Wirkung einer bakterienfreien Luft mit lebhaften Granulationen und vernarben, die Fisteln trocknen ein, und die Sequester werden fast spontan ausgestoßen. Die schmerzstillende Wirkung der Sonnenbäder ist nach Dr. *Bach*, Dr. *Heymann* u. a. eine der ersten Äußerungen ihres lokalen Einflusses. Indirekt verursacht die Bestrahlung ein subjektives Gefühl der Frische, regt den Appetit in höchstem Maße an und härtet den

Digitized by Google

Körper ab. Die Besserung des Allgemeinbefindens ist in allen Fällen deutlich, manchmal überraschend. Das Gesicht nimmt einen ganz anderen Ausdruck an, der Turgor der Gewebe kehrt wieder, ein Fettpolster bildet sich, und die schlaffe Muskulatur wird fest. Eine Hyperämie der Haut, die mehrere Stunden anhält, ist eine der Hauptwirkungen des künstlichen Höhensonnenbades; diese Hyperämie muß den Blutzufluß zur Haut und den darunterliegenden Partien langdauernd anregen und verstärken und daher während dieser Zeit den Blutdruck herabsetzen, das Herz entlasten und den Stoffwechsel vergrößern. So ist die Heilwirkung also eine indirekte.

Bei Teilbestrahlungen, wie wir sie meist bei den Kieferverletzten ausführen, nimmt man einen Abstand von 30—50 cm, bei Ganzbestrahlung einen Abstand von ungefähr 1 m; man beginnt mit wenigen Minuten Bestrahlung und steigert allmählich bei Lokalbestrahlungen bis 30 Minuten, bei Ganzbestrahlungen bis 1—2 Stunden täglich. Arzt, Patient und Wartepersonal müssen unbedingt schwarze Schutzbrillen tragen und auch die Hände bei längerer Bestrahlung durch dunkle Handschuhe schützen. Sobald man ohne Schutzbrille in die künstliche Sonne hineinsieht, wird man diese Unvorsichtigkeit durch Entzündung der Augen büßen müssen. Länger dauernde schädliche Folgen kamen bisher nicht zur Beobachtung. Bestrahlt man im Anfang zu intensiv, können leicht kleine Brandblasen entstehen, die sich aber bei einiger Vorsicht vermeiden lassen. Bestrahlt wird gewöhnlich jeden vierten Tag. Wir gebrauchen die künstliche Höhensonne erst seit einiger Zeit und können natürlich noch kein Endurteil abgeben, jedoch das steht fest, daß die Wunden schnell heilen, die Eiterung und die Wundschmerzen bald nachlassen, die Patienten ruhig schlafen und der Appetit sehr zunimmt. Die Bestrahlung wirkt nur oberflächlich, nicht in den tieferen Gewebschichten. Interessehalber sei erwähnt, daß die Indikation eine sehr vielseitige ist, so wird die künstliche Höhensonne z. B. angewandt bei: Tuberkulose, Furunkel, Neuralgie, Ischias, Hysterie, Osteomalacie, Acne, Alopecie, Psoriasis, Ekzem, Chlorose, bei schlecht heilenden Geschwüren usw. — Ebenso wichtig wie die Bestrahlung mit Höhensonne ist die Behandlung der Wunden und Narben mittels Saugen und Massage.

So kam z. B. (siehe Fig. 4) ein Verwundeter 6 Tage nach erhaltenem Kieferschuß in unser Lazarett. Nur durch Kautschuk-Pflaster wurden die Wundränder so zusammengezogen im Laufe der Zeit, daß nur eine trichterförmige Narbe zurückblieb (siehe Fig. 5). Die trichterförmige Narbe wurde durch Saugen (Fig. 6) und Massage völlig beseitigt. (Saugglas mit Zinnuntersatz.) Die Narben, die immer starke Neigung zur Zusammenziehung und Schrumpfung zeigen, erweichen bald unter Einwirkung von Saugübungen, natürlich muß auch eine Massage des Narbengewebes zu gleicher Zeit erfolgen. Besonders um eine regelrechte Durchblutung der narbigen Gewebe herbeizuführen und um die narbigen Veränderungen der tieferen

Digitized by Google

Schichten zu beseitigen, ist eine intensive Saug- und Massagebehandlung sehr am Platze. Es kann sich nämlich leicht einmal nach *Lindemann* er-

Fig. 4. Kieferschuß.
6 Tage nach der Verwundung.

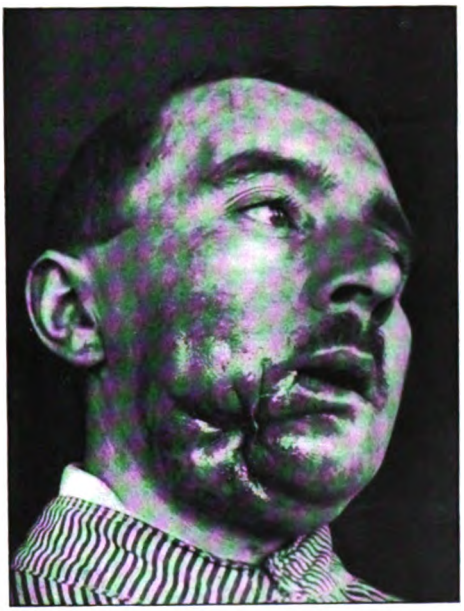


Fig. 5. Derselbe Patient wie Fig. 4.
a) 10 Wochen nach der Verwundung.

Fig. 6. Zu Fig. 4 und 5 gehörend. Anwendung des Saugapparates.

eignen, daß nach Durchtrennung des oberflächlichen Narbengewebes entzündliche Veränderungen in den Unterhautpartien freigelegt werden, oder

Digitized by Google

aber es kommt nach bereits erfolgtem Eingriff infolge schlechter Blutzirkulation in den Narbenpartien zu einer Gangrän. Ist einmal eine Infektion nach einer Operation eingetreten, so bedient man sich nach *Lindemann* als eines ausgezeichneten Mittels öfters am Tage eines Saugers: der Eiter wird dadurch entfernt, und es tritt eine lebhafte Hyperämie ein als gute Grundlage zur Heilung, zu gleicher Zeit ist eine Bestrahlung sehr angezeigt. Im hiesigen Lazarett üben wir das Saugverfahren mit den *Klapp*schen Saugglässern aus. Wir haben mehrere Dutzend Gläser in verschiedenen For-

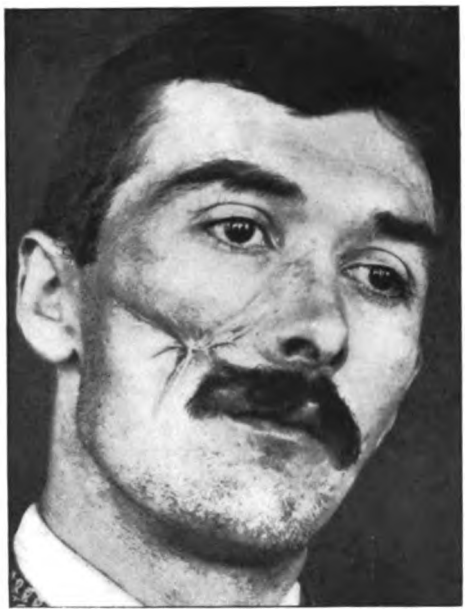


Fig. 7a. Narbengewebe, welches eine starke Kieferklemme hervorrief.

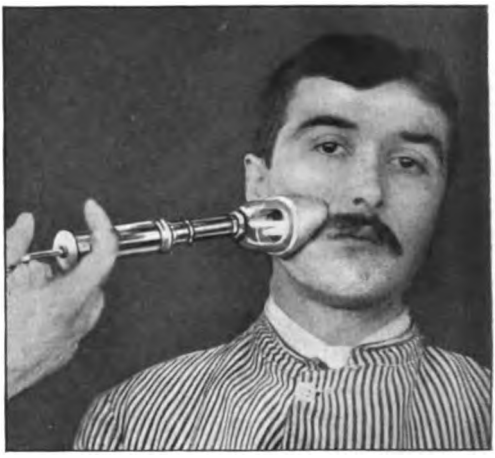


Fig. 7b. Saugapparat mit Zinnuntersatz in Tätigkeit. Zur Einweichung des in Fig. 7a sichtbaren Narbengewebes.

men und Größen in Benutzung. Für ausgedehnte tiefliegende Narben, wo wir mit den vorhandenen Gläsern nicht zum Ziele kommen, nehmen wir ein Normalsaugglas und gießen nach einem Modell der Narbe einen Untersatz aus Zinn. Der Glassauger paßt in eine ringförmige Vertiefung im Zinnguß hinein und wird mit Wachs an dem Zinnuntersatz befestigt (siehe Fig. 6 u. 7b). Das Saugglas ist durch Gummiverbindung mit einer Saugpumpe verbunden. Die Saugvorrichtung wird auf die Weichteile aufgesetzt und diese werden durch ein paar Stöße mit der Pumpe etwas angesaugt. Sobald die Saugglocke nur eben haften bleibt, wird die Gummiverbindung so um ihre Achse gedreht, daß das Luftzuführungsloch am Hals des Saugers hermetisch verschlossen wird und die Pumpe entfernt werden kann. Mit einer Pumpe

Digitized by Google

kann man so beliebig viel Saugglöser aufsetzen. In unserer gummiarmen Zeit sind diese Saugpumpen den Gummiballons vorzuziehen. Ist die Luft im Saugglas zu stark verdünnt, so stockt die Zirkulation, was vermieden werden muß. Das Saugglas läßt man gewöhnlich 5 Minuten sitzen, macht dann eine Pause von einigen Minuten, um dann abermals das Saugglas 5 Minuten wirken zu lassen. Das Saugverfahren übt man täglich eine Stunde. Wir haben in unserem Lazarett eine extra Saug- und Massagestunde täglich vormittags angesetzt, und es bearbeitet in dieser Stunde ein Militärzahnarzt, unterstützt von einem Masseur, einer Masseuse und einige Schwestern ca. 70 Kieferverletzte durchschnittlich (s. Fig. 8). Zum Massieren wird ein

Fig. 8. Saug- und Massagestunde.

Warmluftapparat, ein Fön verwandt, dessen Wirkung von den Verletzten beim Massieren als angenehm empfunden wird. Der zu massierende Körperteil - bei den Kieferverletzten handelt es sich ja meist nur um Narben - - wird eingeölt (Vaseline), denn da sich die Massage von der Peripherie gegen das Zentrum bewegt, die Richtung der die Haut bedeckenden Haare jedoch eine entgegengesetzte ist, gleitet die Hand des Masseurs rascher über die eingeölte Stelle hinweg, ohne dieselbe zu zerren, wodurch dem Verletzten unangenehme, schmerzhafte Empfindungen erspart werden. Die wichtigste Wirkung der Massage fällt mit derjenigen zusammen, welche durch elektrische oder chemische Reizung der vasomotorischen Nerven und der Muskelfasern erzeugt wird, nämlich: Erweiterung und Verengerung der Arterien und dadurch hervorgerufene stärkere Blutzufuhr, also in letzter Linie, Hebung der Ernährung und Kräftigung der Aufsaugung, sowie Kontraktion der Muskelfasern. Mit der Saugstunde wird zu gleicher Zeit die Behandlung der Verletzten verknüpft, die an Kieferklemme leiden, und zwar ist die Anzahl der

Digitized by Google

hieran Erkrankten ziemlich beträchtlich. Erfahrungsgemäß üben die Patienten, die eine Schraube zum Dehnen erhalten, selten oder gar nicht, wenn man sie ihrem Schicksal überläßt, und es ist deshalb dringend erforderlich, daß diese Kranken unter dauernder zahnärztlicher Aufsicht üben, will man Erfolge erzielen. Es wird vormittags und abends mindestens je eine Stunde geübt.

Viele Gesichtsschüsse kommen vor ohne nennenswerte äußere Verletzungen, Einschuß und Ausschuß sind kaum zu sehen, und nur die meist

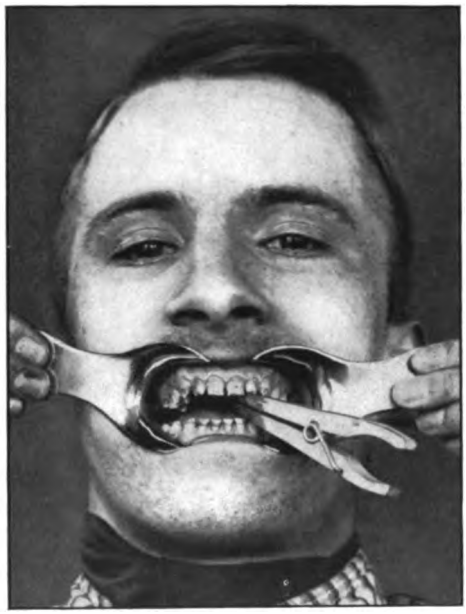


Fig. 9. Sperrapparat. Zur Beseitigung der Kieferklemme.

Fig. 10. Kieferschraube.

bestehende Kieferklemme weist auf den Schuß hin. Meistens sind bei diesen Schüssen nur die Muskeln durchschossen worden, deren zerrissene und entzündete Fasern die Kieferklemme hervorrufen. Diese Art Kieferklemme ist oft sehr langwierig und erfordert viel Geduld auf beiden Seiten. Hauptsache ist, daß die Kieferklemme rechtzeitig erkannt und in sachgemäße Behandlung genommen wird. Ehe die Behandlung beginnt, wird jeder Patient auf versteckte Narbenzüge im Mund untersucht. Starke narbige Stränge werden in Narkose durchtrennt oder ausgeschnitten. Wir gebrauchen im Lazarett bei leichtentzündlicher Form der Kieferklemme Sperrapparate, wie sie die Photographen als photographische Klammern zum Aufhängen ihrer Abzüge gebrauchen (s. Fig. 9). Diese Apparate bestehen aus zwei Holzarmen, die durch eine Feder verbunden sind, welche die Dehnung be-

Digitized by Google

wirken. Auch die Kieferschraube aus Holz gebrauchen wir sehr oft, sie dehnt durch das langsam ansteigende Gewinde die Kiefer behutsam ohne

Fig. 11. Kieferdehnapparat.

Zerreißung der Muskulatur auseinander (s. Fig. 10). Bei starker Kieferklemme gebrauche ich einen Kieferdehnapparat, den ich mir selbst hergestellt habe,

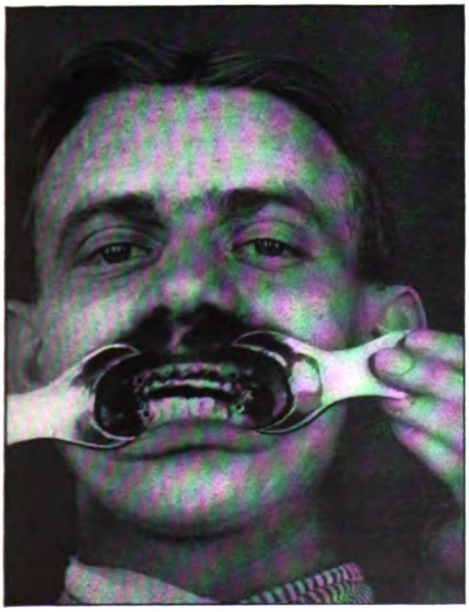


Fig. 12a. Die Scheeren werden in die viereckigen Kanülen eingesetzt, siehe Fig. 12b.

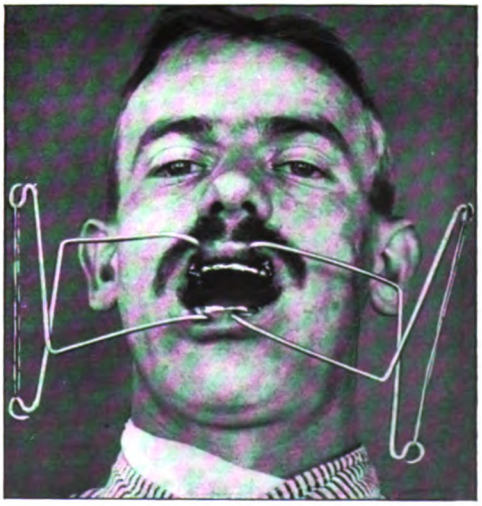


Fig. 12b. Scheerendehnapparat in Tätigkeit.

Digitized by Google

und zwar verbesserte ich den einfachen käuflichen Sperrapparat, indem ich die Holzarme durch Metallhülsen verlängerte und deren Enden parallel der inneren Feder, mit einer dem größeren Abstand entsprechenden zweiten Spiralfeder resp. mit einem Gummizug verband (s. Fig. 11).

In ganz hartnäckigen und veralteten Fällen wenden wir einen Scherendehnapparat mit Gummizügen oder Drahtfedern an. Um diesen Apparat herzustellen, werden sämtliche Zähne im Ober- und Unterkiefer überkappt und vier viereckige Kanülen an diesen Kappen angebracht (s. Fig. 12a). In

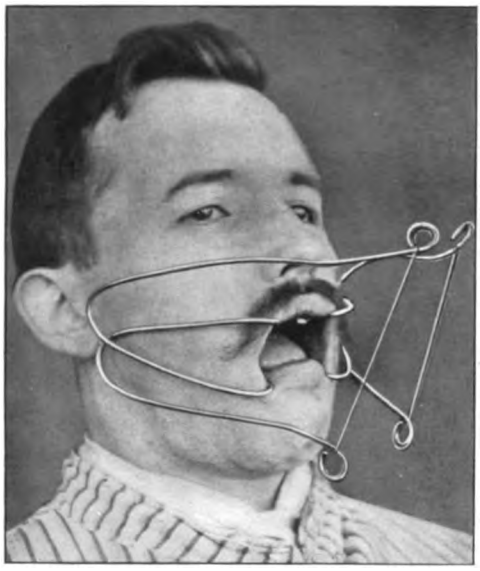


Fig. 13. Scheerendehnapparat.

Fig. 14. Kieferdehnapparat. (Unter Anwendung der Bimsteinschen Dehnvorrichtung.)

diese Kanülen werden nun Drahtenden eingeführt, die aus dem Munde herausragen und scherenförmig übereinander hinweggehen (s. Fig. 12b). Durch Gummizüge, die an den Enden der Scheren angebracht werden und die dauernd in Funktion bleiben, erreicht man, daß nach 6—10 Wochen durchschnittlich die Kiefer in normaler Weise geöffnet werden können. Damit die Patienten die Drahtenden nun nicht selbst herausnehmen können, werden auf den Kanülen und dementsprechend auf den Scherenarmen kleine Ösen angebracht, durch welche Drahtligaturen gezogen werden, die vom Patienten nicht abgenommen werden können. Diese nur vom Zahnarzt herausnehmbaren Scherenarme haben eben den Vorteil gegenüber den fest mit den Kappen verlöteten Scheren, daß die Patienten bei Stadturlaub usw. nicht mit den auffälligen Scheren herumzulaufen brauchen. Fig. 13, 14 u. 15

Digitized by Google

zeigen die verschiedenen Scherenapparate, die wir hauptsächlich in unserem Lazarett in Anwendung bringen. Fig. 14 u. 15 zeigt einen einseitigen Dehnapparat, welcher auf dem Prinzip der bekannten *Bimstein*schen Dehnvorrichtung beruht. Der Apparat kann natürlich auch doppelseitig gebraucht werden. Die Dehnvorrichtung steckt wie die anderen beschriebenen Dehnapparate in viereckigen Kanülen, die an den Kappen, welche die Zähne bedecken, angelötet sind. In den meisten Fällen wird außer der Übung mit den Dehnvorrichtungen auch eine tägliche Massage des Kiefergelenkes und

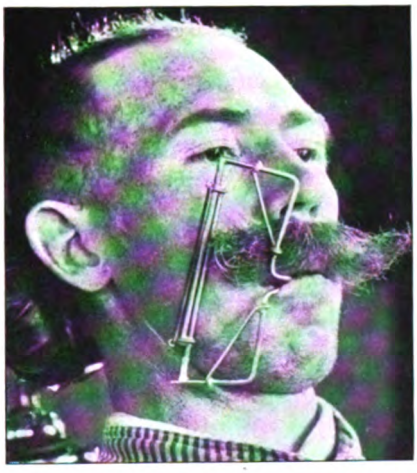


Fig. 15. Kieferdehnapparat (die gebräuchlichste Form).

Umgebung angewandt. Ferner ist bei hartnäckiger Kieferklemme eine gewaltsame, aber sehr vorsichtige und langsame Dehnung der Kiefer in Narkose sehr indiziert, nach 8—14 Tagen wird alsdann eventuell eine Dehnung in Narkose wiederholt und wird hierdurch die Behandlungsdauer wesentlich abgekürzt. Sehr wichtig ist es schon in der Narkose, einen White-head-Mundsperrer oder eine Schraube zwischen die Kiefer zu bringen und dort einen ganzen Tag lang nach der Narkose darin zu lassen. Natürlich muß hinterher dauernd mehrstündig am Tage mit den verschiedenen Kieferdehnapparaten weiter geübt werden, soll nicht ein Mißerfolg eintreten. In vielen schweren Fällen von totaler Kieferklemme, wobei auch noch tiefe Narben die Mundöffnung behinderten, erreichten wir doch in den meisten Fällen in wenigen Wochen bei sachgemäßer Behandlung und dauernder Übung mit den Kieferdehnvorrichtungen völlige Heilung.

Digitized by Google

Die Dehnung von Narbenkontraktionen im Gesicht unter besonderer Berücksichtigung der entstellenden Zusammenziehungen im Gebiet der Nase.

Von **Krause,**
Militärzahnarzt in Hannover.

Mit 16 Abbildungen.

Dieser Krieg hat uns Zahnärzten nicht nur die ausschließliche Behandlung von Kieferbrüchen bis zu den evtl. Plastiken durch den Chirurgen gebracht, sondern auch die Verbesserung von Narbenkontraktionen im Gesicht durch die verschiedenartigsten Dehnapparate ist ein Feld geworden, auf dem wir uns segensreich mit Erfolg betätigen können. Hier können wir oft genug dem Verletzten eine Operation ersparen, die ihm zum mindesten psychisch unangenehm ist. Dieselben Apparate kann man natürlich auch mit geringfügigen Änderungen anwenden, wenn Plastiken durch den Chirurgen fehlende Gesichtsteile ersetzt haben und eine Kontraktion der Schnittränder verhindert werden soll. Dieser letztgenannte Fall ist selbstverständlich der bedeutend einfachere; je frischer die Wunde, desto angenehmer die Behandlung. Andererseits sind aber auch veraltete Fälle von Narbenkontraktionen fast immer noch zu bessern ohne Vorarbeit durch das Messer.

Besonders notwendig — und nicht nur aus Gründen der Ästhetik — ist eine Behandlung bei Schußverletzungen der Nase. Hier tritt gar zu leicht erschwerte Luftdurchfuhr ein mit all ihren dem Orthodonten bekannten üblen Folgen; aber auch diejenigen Narben, die Kieferklemme zur Folge haben, erfordern der Nahrungszufuhr wegen unsere Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Nur dieser wird es gelingen, die Dienstfähigkeit rasch und vollkommen wiederherzustellen. Die Unterlagen für die erstrebte Behandlung hat eigentlich erst der Krieg gebracht, wenn man von den Arbeiten *Claude Martins* absieht, dessen Hauptaugenmerk auf die prothetische Seite gerichtet ist, ähnlich wie *Schröder*, der nur frische Fälle von Nasenverletzungen behandelt wissen will.

Vollkommen neuartig ist auf diesem Gebiet die Methode von *Ernst*, Berlin, der einen Universalnasendehnapparat schuf. Ihm angeschlossen

Digitized by Google

haben sich *Walter Ahrend*, Düsseldorf, und *Fritzsch*, Leipzig, die auf ähnlichen Wegen ihr Ziel erreichen. Und auch mir ist seine Art der Behandlung grundlegend geworden, weil in seinem Apparat der nicht zu umgehende Grundsatz befolgt ist, die Nase von mehreren Seiten zugleich zu fassen. Er dehnt nicht nur in der gewünschten Richtung, sondern sorgt auch durch besondere Vorrichtungen dafür, daß die schuldige Narbe den Hauptzug bekommt und nicht die angrenzenden Wangenteile. Dieser Apparat hat leider den Nachteil der Kostspieligkeit. Jeder einigermaßen geschickte Techniker kann die im Folgenden angegebenen Vorrichtungen selbst aus den Urmaterialien anfertigen. *Ahrend*, Düsseldorf, gebührt der Vorzug, dieses zuerst festgestellt und zugleich die verschiedenartigsten Abänderungen des *Ernst*schen Apparats angegeben zu haben.

Im Folgenden werden erst die Nasendehnvorrichtungen und dann Kiefersperr- und Weichteildehnapparate behandelt werden.

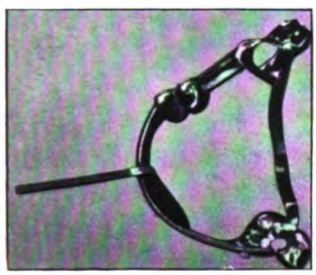


Fig. 1. Mundstützapparat für Nasendehnvorrichtung.

Fig. 2. Kopfkappe mit Vierkantkanüle zur Stütze des Nasenapparats.

Bei den Nasenformvorrichtungen kommt es auf folgende Forderungen an:

1. Zug in der der Deformation entgegengesetzten Richtung.
2. Schutz gegen diesen Zug für die Nachbargebiete der Deformation.

Um die Forderung Nr. 1 zu erreichen, gibt es die verschiedensten Wege. Wie in der Orthodontie kommt es darauf an, einen Ankerpunkt für die auszuführende Bewegung herzustellen. Die Bewegung selbst erzielt man in diesem Falle durch die Schaffung eines gegabelten Hebels von diesem Ankerpunkt nach den Nasenlöchern. Den festen Punkt, um den sich alles dreht, schafft man sich vom Munde oder vom Kopfe, von der Stirne, aus.

Sind genügend Zähne vorhanden, d. h. mindestens zwei feste Pfeiler auf jeder Seite des Oberkiefers, so überkappt man diese, verbindet sie nötigenfalls durch Querbügel über den Gaumen weg und läßt in der Mittellinie senkrecht zu den Kappen einen vierkantigen, etwa 3–4 cm langen Draht löten, der also in situ aus dem Munde ragt, und von dem aus durch später zu zeigende Kombinationen der Hebel nach den Nasenlöchern zu wirken hat (s. Fig. 1).

Digitized by Google

Kann man sich aus Mangel an geeigneten Zähnen oder gar eines Oberkieferbruchs wegen nicht dieser Basis bedienen, so muß man den gewünschten Ankerpunkt umständlicher und voluminöser vom Kopf, von der Stirne her, herabholen. Auch hier gibt es verschiedene Modifikationen. Entweder

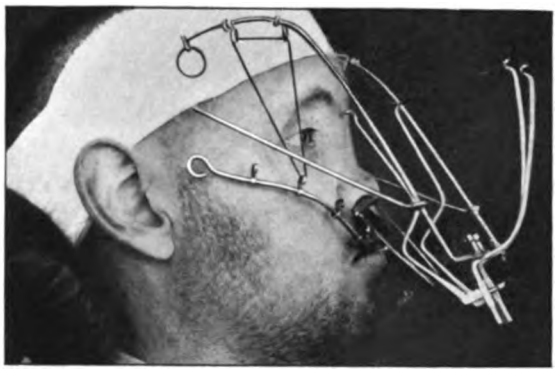


Fig. 3. U-Bügel von Gipskopfbinde herkommend als Unterlage für Nasenstützapparat.

näht man an die Stirnseite einer Kopfkappe eine Metallplatte mit vierkantiger Kanüle in der Mittellinie und läßt aus dieser einen geschwungenen Bügel, den man zweckmäßig gegen eigene Federung durch Querstrebe in der Biegung schützt, vor der Nase entlanggehen, von dem aus dann die Hebelwirkung konstruiert wird (s. Fig. 2).

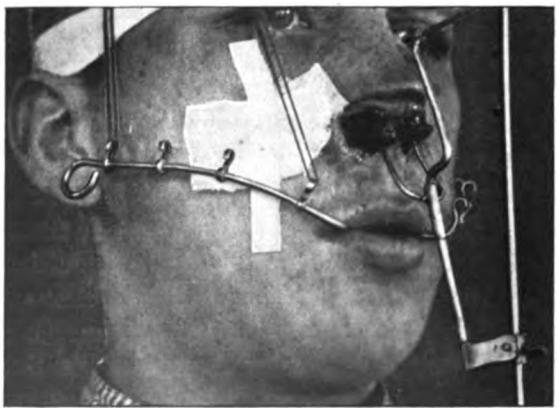


Fig. 4. Hebelapparat im Scharniergelenk.

Sicherer, aber für den Patienten weniger angenehm, wirkt ein 2 mm Bügel zweifach um den Kopf geführt und in Gips gebettet. Die zweite Führung des Bügels setzt sich fort entweder zusammengelötet als doppelt starker Bügel vor der Nase her, wie bei Fig. 2, oder aber getrennt

Digitized by Google

als zwei Stangen, die in der Gegend der Stirnhöcker schräg nach unten gebogen werden. Die rechte Stange hat in Unterlippenhöhe eine zweite rechtwinklige Biegung; das Ende dieses queren Schenkels paßt in einen Schuh, den die linke Seitenstange trägt (s. Fig. 3). Von dem Querbügel aus geht die Hebelwirkung zur Nase.

Der Zug in der der Deformation entgegengesetzten Richtung wird durch Hebelwirkung hergestellt. Ein Hebel in seiner einfachsten Form ist eine Stange, die, an einem Ende aufsitzend und um dieses beweglich, dem anderen Ende bei dieser Bewegung erhöhte Kraft verleiht. Diese uralte Wahrheit wird bei den Nasenformapparaten zur nutzbringenden Hauptsache. Bei ihnen läßt man das aufsitzende Ende des Hebels in einem Ring oder in einem Scharnier endigen, die ihrerseits in starre Verbindung zu bringen sind mit der den festen Punkt abgebenden Basis, sei es Bügel aus dem Munde, Mittelbügel oder U-förmige Querstange (siehe Fig. 4).

Das freie Angriffsende des bajonettförmigen Hebels liegt kurz unter Augenhöhe und ist hakenförmig nach der Nase zu umgebogen. Von diesem Haken geht die den Hebel in Tätigkeit setzende Kraft, das Gummiband, nach dem Mittelbügel oder der Querstange mit ihrem nötigen Aufsatz.

Meistens zweigen sich kurz unter der bajonettartigen Biegung der Hebelstange zwei Drähte ab, die in die Nasenlöcher mit kolbenartigen Kautschukverdickungen eingreifen — *Ahrend* nennt sie Oliven. Statt Kautschuk kann man auch Zinn oder Zeilon nehmen. Diese Oliven werden nach einem genauen Wachsabdruck des Nasenganges angefertigt und mit Längsdurchbohrungen für die Atmung versehen, wenn der Umfang es nur erlaubt. Am zweckmäßigsten ist als Material Kautschuk, weil man auf ihm nach Bedarf schwarze Guttapercha auftragen kann.

Fig. 5 zeigt die Anordnung des Hebels, oder in diesem Falle der Hebel, von der Querstange vor dem Munde her. Auf der Querstange laufen zwei vierkantige kurze Kanülen, die beliebig nach rechts oder links zu verschieben und in der gewünschten Stellung durch Klemmschrauben zu befestigen sind.

An die Unterseite dieser Kanülen sind bajonettförmige Drähte gelötet. Das obere längere Ende des Bajonetts ist hakenförmig nach außen umgebogen zur Aufnahme des Gummibandes, das die Hebelwirkung auslösen soll. Das untere kürzere Ende trägt das durch Klemmschraube zu fixierende Scharnier mit dem in Fig. 4 beschriebenen Nasenhebel.

Statt eines Nasenhebels wie in Fig. 4, trennt man oft die dort von einem Punkt ausgehenden Nasenoliven und ordnet sie der verschiedenartigen Wirkung wegen in zwei Einzelhebel um. Es gelingt oft nicht, eine eingesunkene Nase durch doppelten Zug an zwei Oliven herauszuholen. Der Versuch löst meist starke Schmerzen und Entzündung der Nasenschleimhaut aus. Besser zieht man abwechselnd an den Oliven.

Würde man sich nun darauf beschränken, diese Hebel ohne weiteres

Digitized by Google

durch Gummiband in Tätigkeit zu bringen, so würde man oft genug Verziehungen der Nasenlippenfalten oder der der inneren Augenwinkel erleben. Man hat da also die eingangs gestellte Forderung Nr. 2 zu befolgen, wenn man nicht wagen will, die vorerwähnten Entstellungen durch besondere Vorrichtungen zurückdrücken und dann wieder von neuem mit der Dehnung der Nase beginnen zu müssen.

Die Erfüllung der Hauptforderung Nr. 2: „Schutz gegen den durch die Hebelkraft auf die Nachbarteile der Nase ausgeübten Zug" geschieht auf zweierlei Art. Liegt die Verletzung in der Nähe der Nasenflügel, so drückt man auf diese selbst durch Backen aus Kautschuk oder

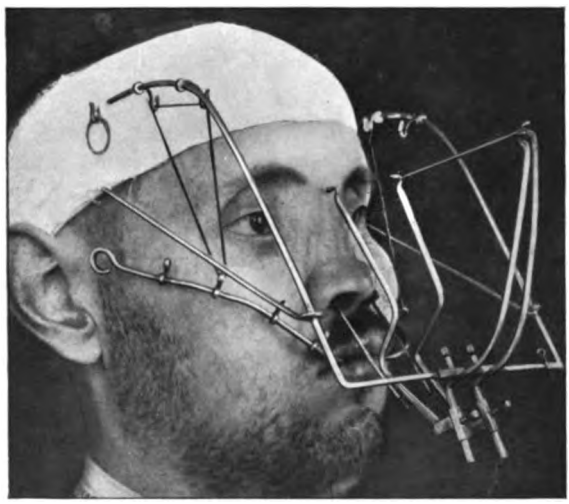


Fig. 5. Hebelapparat auf Querstange vor dem Munde.

Zellon. Ist die Verletzung im Nasengerüst, fehlen also Stücke des Nasenbeins und des harten Gaumens, so sinkt die Nase ein und beim Heben derselben durch die Oliven müssen die inneren Augenwinkel durch aufliegende Backen in dieser Gegend vor unerwünschter Verziehung geschützt werden.

Die Anordnung der Schutzbacken zeigt Fig. 6.

Gibt den festen Punkt ein Mittelbügel her, so läßt man von diesem aus einen gabelförmigen Bügel abgehen, dessen Enden an der Ansatzstelle in einer Niete wagerecht beweglich sind. Die Zinken der Gabel liegen mit Zellon- oder Metallplättchen oder an der Unterseite mit weichbleibendem Kautschuk gestopften Kautschukbacken auf den Nasenflügeln, nach Wachsabdrücken von ihnen gefertigt. Die Gabelenden können durch Gummizug genähert werden, denn die Zinken tragen zur Aufnahme desselben zwei Häkchen. Die Nasenflügel werden durch den Druck der ihnen aufliegenden Backen

Digitized by Google

zusammengepreßt und können nur in der Richtung nach dem Nasenrücken zu ausweichen, geben also Material für die Dehnung, die die Nasenspitze

Fig. 6. Schutzbacken an den Nasenflügeln vom Stirnbügel ausgehend.

heben will. Andernteils verhindern die Nasenbacken, daß die Weichteile der Wange nicht eher gedehnt werden, wie die Narbe im Gebiet der Nase.

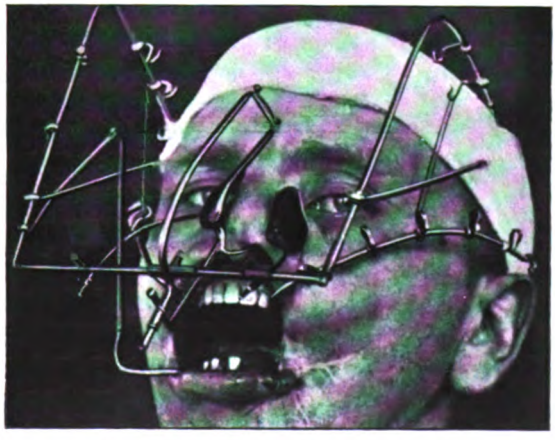


Fig. 7. Nasenbacken, vertikal und horizontal verschiebbar, vom U-Bügel aus.

Hat man den Nasenhebel auf einer Querstange vor dem Munde angeordnet, so läßt man die die Nasenbacken tragenden Drähte durch Röhr-

Digitized by Google

chen laufen, die ihrerseits an kurze vierkantige Kanülen gelötet sind. Sowohl die Drähte wie die Kanülen sind durch Klemmschrauben in verschiedenen Stellungen zu fixieren. Die Kanülen spielen auf der Querstange (s. Fig. 7).

Will man die inneren Augenwinkel vor Verzerrung schützen, so wählt man zweckmäßig stets die Anordnung wie in Fig. 7, denn hierbei kommt es auf absolut feststehende Basis an. Die Drähte, die die Backen tragen, müssen an der Auflageseite weich gestopft sein, um an der Gesichtshaut haften zu können. Die Haut selbst schiebt man so vor der Backe her, daß sie dem Vorderrande derselben in Falten anliegt.

Die angegebenen Hilfsmittel kann man nun auf verschiedene Weisen zusammensetzen und je nach der zu beseitigenden Deformation die Hebel-

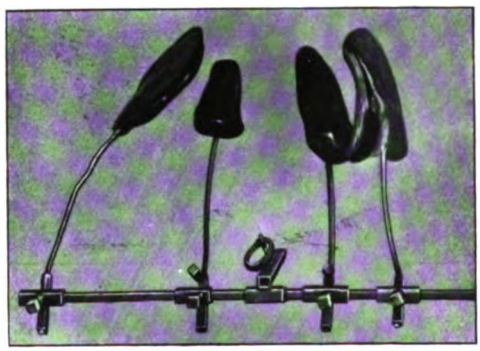


Fig. 8. Stützapparat bei frischen Nasenverletzungen.

kraft wirken lassen. Man muß sich nur immer klar werden, in welcher Richtung gehebelt werden soll, ob wagerecht, schräg nach oben, rechts oder links usw. —

Es gibt auch oft genug Fälle, wo es überhaupt keiner Hebelwirkung bedarf, und dies sind die allereinfachsten, darum aber nicht minder wichtigen. Das sind ganz frische Verletzungen oder Operationswunden, oder Vorarbeiten für Plastiken. Kommen z. B. Fälle zur Einlieferung, wo den Weichteilen der Nase durch Zerstörung des harten Gaumens mit Nasengerüst die Stütze genommen ist, so wird man durch schleunige Einführung von Oliven einer entstellenden Senkung des Nasenrückens vorbeugen und Platz halten bis zur Einpflanzung eines Knochenspans oder für die endgültige Prothese. Die Fig. 8 zeigt eine solche Immediatprothese, ausgehend von dem in Fig. 1 erwähnten Kappenapparat.

Die vierkantige Kanüle mit dem Stift und Gummiring paßt auf den aus dem Munde ragenden Bügel in Fig. 1 und ist auf diesem mittelst des Stiftes unverrückbar festzustellen. Die Nasenoliven sind sowohl in wage-

Digitized by Google

rechter Richtung als auch von unten nach oben zu verstellen. Die Nasenbacken aus Zellon lassen sich nach rechts und links bewegen.

Eine kleine Abänderung zeigt die Fig. 9. Um dem Patienten das Essen zu erleichtern und einen besseren Lippenschluß zu ermöglichen, ist der vom Kappenapparat aus dem Munde ragende Bügel rechtwinklig nach oben gebogen. Die Röhrchen, die die Oliventräger durchlassen, haben zur leichteren Feststellung Flügelschrauben. Die beiden seitlichen Kanülen auf der Querstange sind zu Trägern von Nasenbacken bestimmt.

Bisweilen gibt es Verletzungen, die nur den Nasenflügel betroffen haben (Fig. 10). Die Folge ist eine Verengerung des Nasenloches. Hier eignet sich der

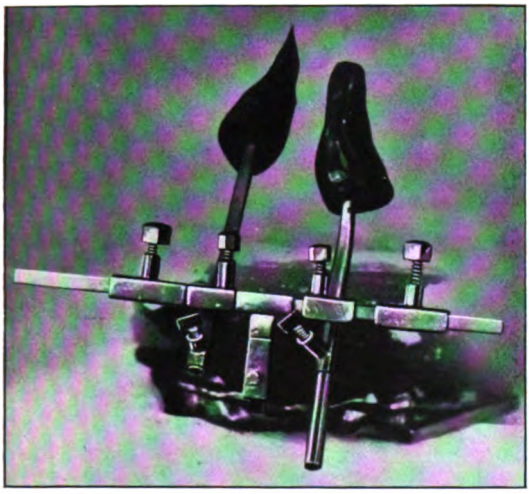


Fig. 9. Rechtwinklig gebogener Nasenstützapparat.

Fig. 10. Einseitig wirkende Nasenflügeldehnvorrichtung.

folgende kleine Apparat. Eine Nasenolive ist in zwei Hälften zerlegt. Das der Nasenscheidewand zugekehrte Stück trägt den Draht, der nach der Klemmschraube auf der Querstange vor dem Munde führt. Kurz unter dem Kautschukkolben sind im Abstande von 1 cm zwei senkrechte, nach beiden Seiten offene Röhrchen angelötet. Durch sie gehen zwei Drähte, die an der einen Seite die andere Olivenhälfte tragen und auf dem anderen Ende durch eine Querstange, die ein Häkchen trägt, verbinden. Ein Gummizug, von ihm nach der Trägerstange der ersterwähnten Hälfte gespannt, läßt die zweite Hälfte nach außen streben und dehnt so den eingesunkenen Nasenflügel in der gewünschten Richtung.

Hartnäckigere Verwachsungen oder Narbenkontraktionen muß man mitunter schärfer anfassen. Hier habe ich mich mit sehr gutem Erfolg der gewaltigen Schwellfähigkeit der in der Gynäkologie zur Erweiterung des Cervixkanals verwendeten Tupelostifte, auch Laminaria genannt, bedient.

Digitized by Google

Verwachsene Nasengänge weichen unbedingt nach zwölfstündigem Liegen dieser Wurzeln und ersparen eine gesonderte Voroperation durch den Chirurgen oder Nasenarzt. Eine weitere Verwendung zeigt die Fig. 11.

Der bekannte Kappenapparat mit herausragendem Bügel, darauf zu befestigender Kanüle mit Querstange, die Nasenolive und Backe trägt. Auf dem Nasenoliventräger spielt eine durch Klemmschraube festzustellende Röhre mit seitlich angebrachter Schale, die in Wirkungsstellung das Nasenloch nach unten zu verschließt. Die Olive selbst ist an der der Narbe zu-

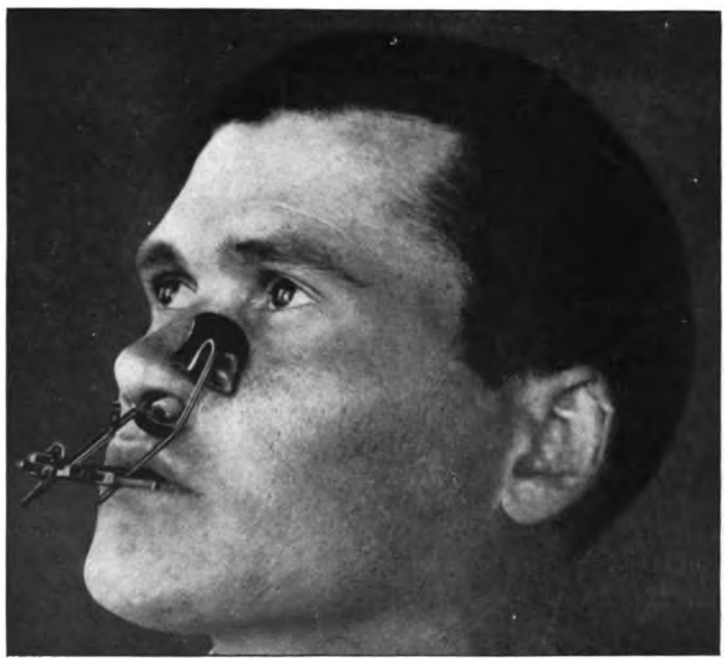


Fig. 11. Nasenflügeldehnapparat in Verbindung mit Tupelostift.

gekehrten Seite so ausgehöhlt, daß nach der Spitze zu ein Absatz entsteht, an dieser Stelle also der Nasenraum vollkommen abgeschlossen ist.

In die Aussparung der Olive wird ein Stück Tupelostift so gesteckt, daß er sich nur nach der Narbe zu ausdehnen kann. Um ein Herausfallen nach unten zu verhindern, wird das Nasenloch durch die vorerwähnte Schale am Oliventräger verschlossen. In zweimal zwölf Stunden war die normale Öffnung der Nase wieder hergestellt, die Aussparung in der Olive wurde mit schwarzer Guttapercha ausgefüllt und der Apparat noch 14 Tage getragen, bis die Schleimhaut sich regeneriert hatte. Dann wurde eine Röhre aus schwarzem Kautschuk nach genauem Abdruck des Nasenganges gefertigt und ohne äußeren Apparat noch 4 Wochen getragen. Damit war die Be-

Digitized by Google

handlung abgeschlossen. Jede andere Behandlung hätte das vier- bis fünffache an Zeit beansprucht. Chirurgisch hätte man nur durch Plastik dasselbe Resultat erreichen können. Die bei der Einlegung des Tupelostiftes naturgemäß auftretenden Schmerzen werden zur Nacht verschlafen oder aber weichen einer Morphiumspritze. Jedenfalls sind sie im Vergleich zu den langdauernden kleinen Unbequemlichkeiten bei den anderen Apparaten oder zu den Wundschmerzen nach einer Operation gering zu achten. Diese Methode der Narbendehnung ist also nur zu empfehlen, leider aber nicht überall verwendbar.

Das ist z. B. der Fall bei den meisten narbigen Kieferklemmen, bei Narben, die Mundwinkel verengen und solchen, die in der Nähe der Ver-

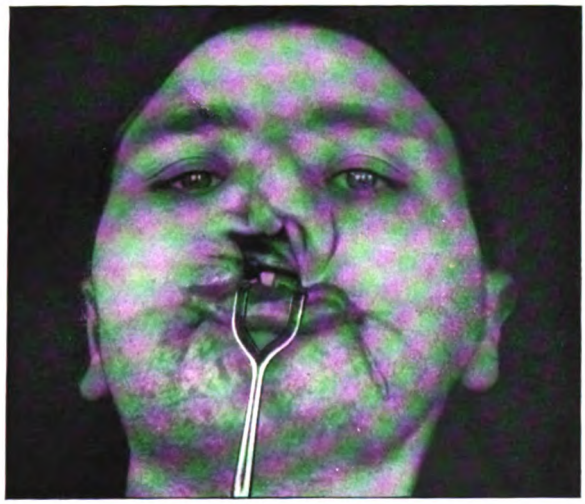


Fig. 12. Kieferklemme bei Einlieferung.

einigungsstelle von Alveolarfortsatz und Kieferkörper gelegen sind. Zu ihrer Dehnung bedarf es entweder besonderer Apparate oder der Vorarbeit durch den Chirurgen.

Die Kiefersperrapparate sind an anderer Stelle in diesem Buch durch den Kollegen *Fenner* behandelt worden, es bleibt mir da nur die Erwähnung einer Vorrichtung über, wo Kiefersperr- und Nasendehnapparat vereinigt sind. In Fig. 7 sieht man an der rechten Unterkieferseite einen Bügel heraustreten, ein Stück an der Wange entlanggehen, dann senkrecht nach oben biegen und in einem Haken endigen. Ein von ihm nach einem Haken des rechten Schenkels des U-förmigen Bügels gespanntes Gummiband hat die recht beträchtliche Mundöffnung beim Patienten bewirkt, der bei seiner Einlieferung aussah, wie Fig. 12 zeigt. Das war seine größte Mundöffnung, die sich trotz größter Anstrengung nur etwas in die Breite verzerrte. Es

Digitized by Google

war ein ganz veralteter Fall, bei dem erst nach Lösung der Schleimhautverwachsung an der linken Unterkiefernarbe mühsam Abdruck genommen werden konnte. Fig. 7 ist 3 Wochen nach Fig. 12 aufgenommen.

Der schnelle Erfolg ist dem Umstand zuzuschreiben, daß hier das Durchbiegen wie bei den Scherenapparaten stets der Fall, sich nur auf einen Arm, den von der rechten Unterkieferseite kommenden, beschränkte. Man würde bei allen anderen Kiefersperrapparaten viel schneller zum Ziel kommen, wenn man die Eigenfederung der Scherenbranchen und das Drehen der Vierkantdrähte in den Kanülen an den überkappten Zähnen vermeiden könnte. Bei der Verwendung des *Bimstein*schen Dehnapparates (s. *Fenner*) ist diese ärgerliche Drehung nicht sehr groß und die Federung der Scherenapparate kommt ganz in Fortfall, aber viele Kraft des Gummizuges geht durch den anderen Nachteil doch verloren und würde sich nur durch direktes Anlöten des äußeren Dehnapparats an die Kappen im Munde vermeiden lassen, doch hat man neben der erhöhten Unbequemlichkeit für den Patienten, dem das Essen mit den seitwärts aus dem Munde gehenden Drähten sehr erschwert wird, noch den sehr großen Übelstand, daß bei dem leicht eintretenden Brechen der Bügel des Dehnapparats an den Biegestellen bei den Mundwinkeln die ganzen Kappen aus dem Munde entfernt werden müssen, was oft nicht ohne mehr oder minder große Zerstörung abgeht. Alle diese Nachteile verringern sich bei der in Fig. 7 angewendeten Art um die Hälfte, da nur ein freier Schenkel, der rechts aus dem Munde kommende Bügel, vorhanden ist.

Fast noch hartnäckiger gegen Dehnversuche wie die narbigen Kieferklemmen sind Narben, die den Mundwinkeln ihre Bewegungsfreiheit hemmen, behinderte Mundöffnung und Verzerrungen bei Lachen und Sprechen verursachen. Man wendet in solchen Fällen mit Erfolg, wenn auch langsamem, den in Fig. 14 verwendeten kleinen Apparat an. Je schneller man diese Vorrichtung bei Wunden anwenden kann, desto schöner und vollkommener wirkt sie. Fig. 13 zeigt einen Verwundeten, der am 5. Juni 16 eingeliefert wurde. In den ersten 4 Tagen wurde nur sechsmal täglich gespült und Orthizon auf die Wunde gestreut, dann erhielt Patient die rechten Zähne im Oberkiefer überkappt mit daranhängender Zellonpelotte. Nach weiteren 14 Tagen wurde dann der Narbendehn- und Mundwinkelsperrapparat, wie Fig. 14 zeigt, angefertigt.

Die rechte obere Zahnreihe ist bis zur Mittellinie überkappt.

Diese Kappenreihe trägt eine vierkantige Kanüle, in die das Bajonettstück eines *Bimstein*schen Dehnapparats paßt. Derselbe ist an dieser Stelle so gebogen, um den gesunden Mundwinkel nicht zu behindern und das ganze Gestänge länger und für den Gummizug wirksamer zu machen. Das der Wunde zugekehrte Ende trägt einen auswechselbaren, hakenförmig gebogenen Kautschukansatz. Fig. 15 zeigt die Vorrichtung bei geschlossenem

Digitized by Google

Munde. Die Kappen wurden nicht festzementiert, der Patient kann den Apparat also zum Essen herausnehmen.

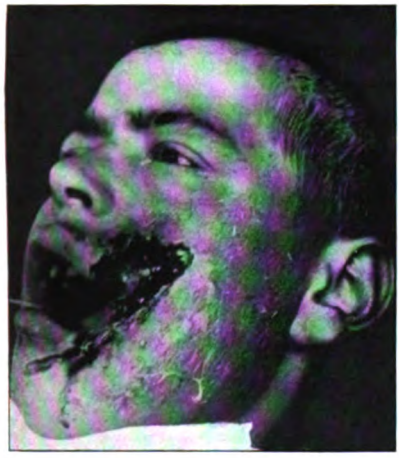


Fig. 13. Lippen- und Wangenverletzung bei der Einlieferung.

Fig. 14. Einseitig wirkender Lippendehnapparat, 2½ Wochen später.

Am 24. VI. 16 ist der Patient fertig für die noch vorzunehmende Vereinigung der linken Ober- und Unterlippe im Winkel. Drei Tage spätestens

Fig. 15.

nach der Operation wird der Dehnapparat wieder eingesetzt werden. Nach weiteren 4 Wochen ist Pat. sicher entlassungsfähig. Im ganzen wird dann

Digitized by Google

seine Lazarettbehandlung ca. 3 Monate gedauert haben, eine verschwindend geringe Zeit gegen die unzähligen Fälle, wo Weichteilwunden sich selbst überlassen wurden und nach spontanem oder operativem Verschluß erst daran gegangen werden konnte, die Narben durch Saugen, Massieren und Dehnen zu strecken und weich zu machen.

Zum Schluß will ich noch erwähnen, wie man Narben in der Gegend des Jochbogens, also kurz vor aufsteigendem Ast vom Munde ausdehnen kann.

Der Patient in Fig. 16 wurde mit einem walnußgroßen ca. $\frac{1}{2}$ cm tiefen Loch vor dem linken Ohr eingeliefert. Zugang von dieser Vertiefung nach der Mundhöhle war nicht vorhanden, dafür war die ganze linke obere Zahn-

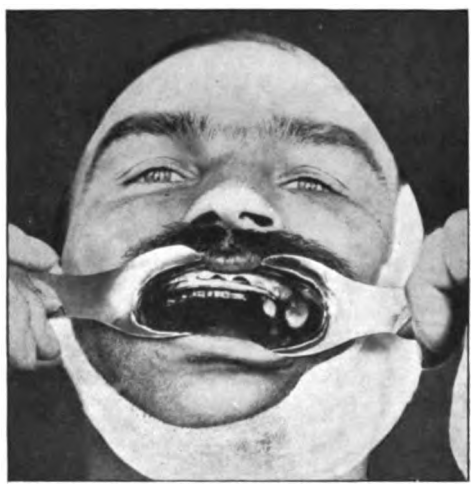


Fig. 16. Narbendehnvorrichtung für die linke Wange.

reihe vom Eckzahn nach rückwärts ab- oder ganz ausgeschossen. Kieferhöhle intakt. Zur Hebung des äußeren Wundlochs wurden die Zähne rechts oben überkappt und mit einer bis zum Schneidezahn gehenden vierkantigen Kanüle versehen, der die Vorderwand bis auf 1 cm langes Stück an den Backzähnen rechts so ausgeschnitten war, daß hier ein ebenso langer Schuh entstand. In ihn paßt ein 3 mm starker federnder Draht, der gegen die linke Wange mit kolbenförmigem Kautschukende tritt. Die Federung des Bügels ist sehr stark und kann noch durch Auftragen von schwarzer Guttapercha auf die Kautschukpelotte unterstützt werden.

Alle Apparate zur Dehnung von Narben und Formung von Nasen erfordern nicht nur Nachdenken vor der Anfertigung, sondern noch viel mehr, wenn sie in Tätigkeit getreten sind. Die Beschädigung der Muskelstränge ist eine so verschiedenartige und die Empfindlichkeit der Schleimhäute, gegen die meistens gedrückt werden muß, bisweilen so groß, daß

Digitized by Google

Änderungen an dem ursprünglichen Apparat oft unausbleiblich werden. Von Fall zu Fall lernt man mehr die Tücken von Narbendehnungen kennen und kommt noch passive Resistenz des Patienten hinzu, so ist bisweilen selbst der recht lange Geduldsfaden eines kieferbruchbehandelnden Zahnarztes bis zum Zerreißen gespannt. Aber auch hier ist es wie überall anderswo, daß die Erfolge die Mühe vergessen lassen. Gott sei Dank ist die Zeit zwischen Verwundung und Einlieferung ja immer kleiner geworden, so daß frühzeitigem Eingreifen relativ selten etwas im Wege steht, der größte Teil der andernfalls nötigen Mühe also gespart werden kann, und der gerade auf diesem Gebiet so augenfällige Erfolg verdient wird.

Digitized by Google

Methoden zur Fremdkörperbestimmung.

Von Dr. **Uekermann,**
Militärzahnarzt in Hannover.

Mit 10 Abbildungen.

Die genaue Bestimmung der Lage eines Fremdkörpers ist in der Kriegschirurgie bei der außerordentlich großen Zahl der im Körper zurückgebliebenen Projektile in vielen Fällen zur Notwendigkeit geworden, und ich war während meiner Tätigkeit als Röntgenologe am Reserve-Lazarett VII (Hannover-Herrenhausen) oft vor die Aufgabe gestellt, Fremdkörperlokalisationen auszuführen. Ich habe verschiedene Methoden angewandt und konnte mich von den teils mehr, teils weniger guten Resultaten meiner Messungen bei der Operation überzeugen. Es handelte sich meist um tiefliegende Geschosse im Thorax oder in der Bauchhöhle, bei denen es zweifelhaft erschien, ob es überhaupt möglich war, dieselben durch eine Operation zu entfernen. Eine ausgeführte Tiefenbestimmung trägt im hohen Maße dazu bei, solche Zweifel zu beseitigen und dem Chirurgen einen Anhaltspunkt für seinen Operationsplan zu geben. Im Falle einer Operation wird vom Chirurgen die günstigste Stelle, von der aus der Eingriff erfolgen soll, auf der Haut des Patienten bezeichnet und durch eine Messung bestimmt, wie tief unter der Einschnittstelle und in welcher seitlichen Entfernung davon das Geschoß liegt. Es kamen ferner Fälle vor, daß Verwundete über Beschwerden klagten, die von einem zurückgebliebenen Projektil herrühren sollten. Hier kann ebenfalls eine Tiefenbestimmung Aufschluß geben, ob das Projektil durch seine Lage diese Beschwerden hervorrufen kann.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Methoden und der Art ihrer Ausführung halte ich mich in manchen Punkten an das vorzügliche Werk von *Albers-Schönberg* „Die Röntgentechnik".

Die einfachste Art der Bestimmung der Lage eines Fremdkörpers ist die Beobachtung vor dem Leuchtschirm bei gleichzeitiger Drehung des bebetreffenden Körperteils um eine Achse. Handelt es sich z. B. um eine Schrapnellkugel im Knie (Fig. 1), so sehen wir bei dorso-ventraler Durchleuchtung die Kugel *a* im letzten Drittel des Femur sich mit dem Knochen

Digitized by Google

deckend, wissen jedoch nicht die Entfernung der Kugel vom Knochen. Bei einer Drehung des Gliedes bis zur Seitenlage finden wir die Kugel *a*, in einiger Entfernung vom Knochen oberhalb der Patella. Man kann so auf einfachste Weise eine Orientierung über die Lage zu den Knochen und zur Hautoberfläche gewinnen. Diese Art der Bestimmung ist aber nur bei Objekten von geringer Dicke, also vorzugsweise bei den Extremitäten, möglich, da zueinander senkrechtstehende Durchleuchtungen von Becken und Thorax kaum ausführbar sind.

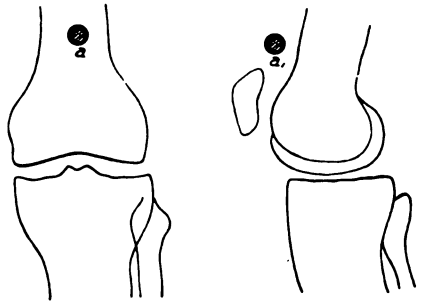


Fig. 1. Dorso-ventrale seitl. Knieaufnahme.

Die zweite Art der Fremdkörperbestimmung ist die Röntgenstereoskopie. Diese von *Albers-Schönberg* als „souveräne Methode" bezeichnete Art der Bestimmung konnte wegen des zu meiner Zeit noch fehlenden stereoskopischen Betrachtungsapparates von mir nicht ausgeführt werden. Volle oder annähernd ausgeglichene Sehschärfe beider Augen ist Vorbedingung für stereoskopisches Sehen. Für den in der stereoskopischen Schätzung Geübten gibt schon die Betrachtung an sich in solchem Maße Aufschluß über die Lage eines Fremdkörpers und die Beziehungen zu den Skeletteilen, daß eine genaue Messung nur in Ausnahmefällen erforderlich sein wird. Es wird sich dann um Fälle handeln, bei denen der Fremdkörper in der Bauchhöhle, Lunge oder im Gehirn liegt ohne nahe Lagebeziehung zum Knochen.

Wie schon erwähnt, war ich bei der Ausführung meiner Bestimmungen auf die Methoden ohne Anwendung der Stereoskopie beschränkt. Alle diese Verfahren beruhen, wie auch die Messung im Stereogramm, auf demselben Prinzip, nämlich auf der Messung des Winkels, den zwei verschiedene Gesichtslinien zu ein und demselben Gegenstand bilden (Parallaxe) bei einer Verschiebung des Brennpunktes bei bekanntem Abstande. Das älteste Verfahren ist das von *Mackenzie* angegebene. Es ist mit den einfachsten Mitteln leicht ausführbar und dient zur schnellen Ermittelung der Tiefenlage eines Fremdkörpers. Macht man von zwei Punkten *a* und *b* (Fig. 2) je eine Röntgenaufnahme auf dieselbe Platte bei gleichem Abstand der Lichtquellen von der Platte, so erhält man auf dieser zwei Schattenbilder des Fremdkörpers a_1 und b_1. Verbindet man diese beiden Punkte mit den zugehörigen Punkten, welche die Röhre bei der Aufnahme innegehabt hat, so schneiden sich diese Linien im Punkte *F*, den wir als Fremdkörperpunkt bezeichnen. An dieser Stelle lag bei der Aufnahme der Fremdkörper, und die senkrechte Ent-

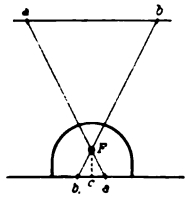


Fig. 2. Verfahren nach Mackenzie.

Digitized by Google

fernung dieses Punktes von der photographischen Platte, also die Strecke Fc entspricht der Tiefenlage, also der Entfernung des Fremdkörpers von der photographischen Platte. Bei der praktischen Ausführung der Messung bezeichnet man sich auf dem Aufnahmetisch mit Kreidestrichen die Lage der Platte und auf einem Holzstab, welcher durch die Orte verläuft, welche die Antikathoden bei den Aufnahmen eingenommen haben, die Stellung dieser. Es ist bei dieser Messung gleichgültig, wie weit die Röhre von der ersten Aufnahmestellung verschoben wird. Auf der entwickelten Platte, die zwei Fremdkörperschatten zeigt, befestigt man an entsprechenden Punkten, z. B. der Spitze eines Infanteriegeschosses, je einen Faden, legt die Platte in ihre ursprüngliche Lage auf den Aufnahmetisch und verbindet die Fäden mit den entsprechenden Punkten des Holzstabes. An der Kreuzungsstelle lag bei der Aufnahme der Fremdkörper, und die senkrechte Entfernung dieses Punktes von der Platte mit dem Zentimetermaß gemessen, gibt die Tiefenlage an.

Eine andere Art der Messung geschieht durch den Orthoröntgenographen. Man versteht unter Orthoröntgenographie das Verfahren, durch Röntgenstrahlen die wahre Größe eines Gegenstandes festzustellen. Wie man sich bei jeder Röntgenplatte überzeugen kann, haben alle Bilder den Nachteil der perspektivischen Verzeichnung und erscheinen in ihrer normalen Form vergrößert. Dieser Nachteil hat seinen Grund darin, daß die Röntgenstrahlen von einem Punkt, der Antikathode, kegelförmig ausgehen. Bringt man einen Gegenstand (Fig. 3) ab unter die Lichtquelle, so wird er auf der darunterliegenden Platte vergrößert, als $a_1 b_1$ projiziert, und zwar wird $a_1 b_1$ um so größer erscheinen, je näher der Gegenstand ab der Lichtquelle liegt und je weiter die photographische Platte von ab entfernt ist. Also die Schattenbilder erscheinen vergrößert, und zwar direkt proportional der Entfernung des Gegenstandes von der photographischen Platte und umgekehrt proportional der Entfernung des Gegenstandes von der Lichtquelle. An einem von mir im Lazarett aufgenommenen Fall treten diese Verhältnisse besonders gut zutage. Der Verwundete wurde mir zur Röntgenaufnahme überwiesen mit der Diagnose „Steckschuß im Hals". Ich fertigte bei Rückenlage des Patienten eine Röntgenaufnahme an, die eine Schrapnellkugel von der Größe eines Fünfmarkstückes zeigte. Bei der Operation fand sich eine normale Kugel dicht unter der Haut der Ventralseite des Halses. Ich hatte bei der Aufnahme den Tubus dicht aufgesetzt. Der Fremdkörper lag also nahe der Lichtquelle und entfernt von der photographischen Platte. Die Orthoröntgenographie sucht nun diese Fehler auszuschalten, man hat zu diesem Zwecke von dem von der Antikathode ausgehenden Strahlenbündel einen Strahl, und zwar den zentralen, in geeigneter Weise kenntlich

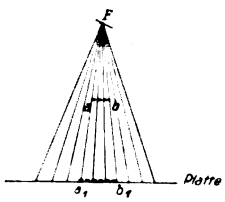


Fig. 3.

Digitized by Google

gemacht und arbeitet nur mit diesem einen Strahl. Es sind zu diesem Zwecke verschiedene Apparate konstruiert, deren Beschreibung jedoch nicht in den Rahmen dieser Abhandlung gehört. Zur Tiefenbestimmung kann man den Orthoröntgenographen nach *Moritz* verwenden. Er besteht, kurz gesagt, aus einem Aufnahmetisch, an dessen Unterseite eine Röntgenröhre in einem Bleikasten verschiebbar angebracht ist. Der völlig geschlossene Bleikasten hat an seiner Oberseite eine kleine Blendenöffnung, um das zentrale Strahlenbündel austreten zu lassen. An der Oberseite des Tisches sind ebenfalls verschiebbar der Durchleuchtungsschirm und eine Zeichenvorrichtung befestigt. Der Durchleuchtungsschirm trägt in seiner Mitte ein kleines Loch, welches als Marke für den zentralen Strahl dient und so eingestellt wird, daß es genau senkrecht über der Blendenöffnung des Bleikastens liegt. Um nun eine Tiefenmessung auszuführen, legt sich der Patient in Rückenlage auf den Durchleuchtungstisch. Der senkrechte Röntgenstrahl wird nun durch den Leuchtschirm, der ja in der Mitte eine Durchbohrung hat, so eingestellt, daß er durch den Fremdkörper geht. Diese Einstellung ist infolge der leichten Verschiebbarkeit des Röhrenkastens und des Schirmes ohne Schwierigkeiten ausführbar. Man geht nun mit dem Zeichenstift durch die Durchbohrung des Schirmes und markiert den gefundenen Punkt auf der Haut. Wir wissen jetzt, daß bei Rückenlage des Patienten der Fremdkörper senkrecht unter diesem Punkte liegt. Um die Tiefenlage auf dieser gedachten Senkrechten zu erhalten, verschiebt man die Röhre unterhalb des Tisches in beliebiger Richtung und Entfernung, nehmen wir an 11 cm nach rechts. Bei der ersten Durchleuchtung stand die Röhre im Punkte A (Fig. 4) und der Fremdkörper wurde bei A_1 auf der Haut markiert. Haben wir nun die Röhre um 11 cm bis zum Punkte B verschoben, so finden wir den Fremdkörperschatten nach links verlegt im Punkte B_1. Die Strecke A_1B_1 messen wir mit dem Zentimetermaß = 7 cm. Es ist nun ein Leichtes, die Strecke A_1F, also die gesuchte Tiefenlage, zu berechnen. Bezeichnen wir diese Strecke $A_1F = x$. AA_1 ist bekannt als Entfernung der Lichtquelle vom Durchleuchtungsschirm und beträgt bei dem Orthoröntgenographen von *Moritz* 60 cm. AF ist dann $60 - x$. Aus der Ähnlichkeit der beiden Dreiecke A_1B_1F und ABF ergibt sich:

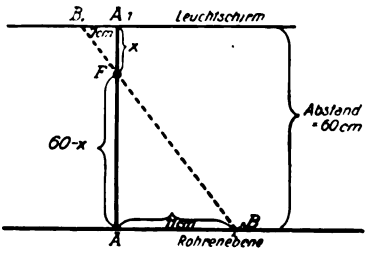


Fig. 4. Messung durch den Orthoröntgenographen.

$$7 : x = 11 : 60 - x,$$
$$11x = 420 - 7x,$$
$$18x = 420,$$
$$x = 23 \text{ cm}.$$

Digitized by Google

Hiermit ist die Tiefenlage bestimmt, und wir wissen, daß der Chirurg, wenn er unter dem zuerst bezeichneten Punkte in die Tiefe ginge, auf den Fremdkörper in der berechneten Tiefe stoßen würde. Die eben beschriebene Methode liefert äußerst genaue Resultate, ist aber wegen der komplizierten und kostspieligen Apparate nicht von jedem ausführbar.

Wegen ihrer Einfachheit und absoluten Meßgenauigkeit ist die Fremdkörperbestimmung durch den Tiefenmesser von ***Robert Fürstenau*** ganz besonders in Aufnahme gekommen. Ich habe diese Methode in zahlreichen Fällen erprobt und muß ihr wegen der damit erzielten ausgezeichneten Resultate den Vorzug geben. Der Röntgentiefenmesser nach ***Fürstenau*** besteht aus einem Zirkel (Fig. 5), der eine seitliche Skala trägt, auf welcher die Tiefenlage direkt in Millimetern abzulesen ist. Die Messung beruht in der Anfertigung und Berechnung von Doppelaufnahmen nach demselben Prinzip, wie bei der vorhin beschriebenen Methode, nämlich, daß bei Doppelaufnahmen der Abstand der Fremdkörperschatten direkt proportional ist der Entfernung des Fremdkörpers von der photographischen Platte und umgekehrt proportional der Entfernung des Fremdkörpers von der Lichtquelle. Die Methode von ***Fürstenau*** erspart uns die Berechnungen, indem sie bei einer Entfernung von 60 cm von der Lichtquelle zur Platte und bei einer seitlichen Verschiebung der Lichtquelle von 6½ cm die Werte auf der Skala des Zirkels festgelegt hat.

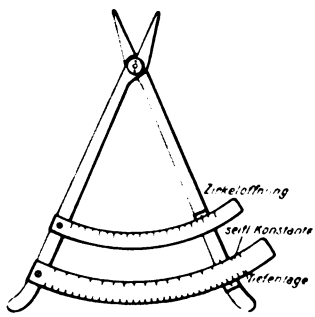


Fig. 5. Zirkel nach Fürstenau.

Wir vermögen mit Hilfe des Zirkels in der einfachsten Weise die Tiefenlage eines Fremdkörpers festzustellen. Besitzt man eine Stereoröhre, bei der zwei Antikathoden in einer Entfernung von 6½ cm als Lichtquellen vorhanden sind, so kommen wir für eine Tiefenbestimmung schon mit einer einfachen Durchleuchtung zum Ziel. Man stellt die Röhre 60 cm vom Leuchtschirm ein und durchleuchtet den Patienten. Es erscheinen auf dem Schirm zwei Fremdkörperschatten. Auf entsprechende Punkte derselben setzt man die Spitzen des Tiefenmessers und liest die Entfernung des Fremdkörpers vom Leuchtschirm auf der unteren Skala des Zirkels ab.

Ohne Stereoröhre ist man gezwungen, eine Doppelaufnahme herzustellen bei einem Fokalabstand von 60 cm und einer seitlichen Verschiebung von 6½ cm (Fig. 6). Man setzt auf der entwickelten Platte den Zirkel auf zwei entsprechende Punkte der beiden Fremdkörperschatten a und a_1 und liest die Entfernung des Fremdkörpers von der Platte, also die Tiefenlage, von der Skala des Zirkels ab. Will man nun wissen, wie groß die Entfernung des Fremdkörpers von der der photographischen Platte abgewandten Körperoberfläche ist, so verfährt man in der Weise, daß man auf die der Platte ab-

Digitized by Google

gewandte Körperoberfläche ein in der Mitte durchbohrtes Bleikreuz in der ungefähren Umgegend des Fremdkörpers auflegt und wie vorhin eine Doppelaufnahme herstellt (Fig. 7). Man findet dann auf der entwickelten Platte außer dem doppelten Fremdkörperschatten aa_1 einen doppelten Bleikreuzschatten bb_1. Zwei entsprechende Punkte dieser Bleikreuzschatten mit dem Tiefenmesser ausgemessen, ergeben die Entfernung des Bleikreuzes von der photographischen Platte, also den Durchmesser des aufgenommenen Körperteils. Subtrahiert man von diesem Werte die vorhin gefundene Entfernung des Fremdkörpers von der Platte, so erhält man den gesuchten Wert, nämlich die Tiefenlage des Fremdkörpers von der der Platte abgewandten Körperoberfläche.

Außer dieser einfachen Tiefenbestimmung vermag man mit dem Zirkel von *Fürstenau* eine genaue Lokalisation auszuführen, die ich jedoch nur kurz berühren will. Sie gibt dem Chirurgen auf der Haut des Patienten

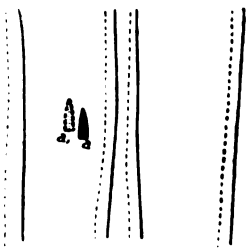


Fig. 6.

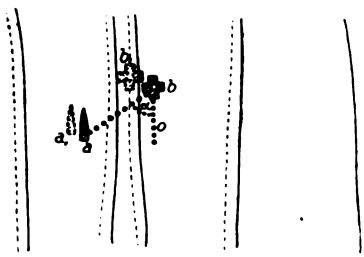


Fig. 7.

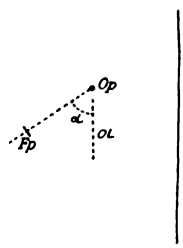


Fig. 8.

Doppelaufnahmen nach Fürstenau.

einen Punkt an, unter dem sich in angegebener Tiefe der Fremdkörper befindet. Es ist klar, daß bei der Aufnahme, bei der Ausführung der Lokalisation und bei der Operation die Lage des Patienten genau dieselbe sein muß. Um die ursprüngliche Lage rekonstruieren zu können, bedient man sich einiger Markierungslinien, die man mit Argentum-nitricum-Lösung auf die Haut des Patienten aufträgt. Ferner bezeichnet man sich einen Punkt in ungefährer Umgegend des Fremdkörpers, den Orientierungspunkt (Fig. 8, *Op*), und, durch einen kleinen Zwischenraum von diesem getrennt, in beliebiger Richtung eine Orientierungslinie (Fig. 8, *Ol*). Nun stellt man wie bei der Tiefenbestimmung eine Doppelaufnahme her, indem man die Durchbohrung des Bleikreuzes auf den Orientierungspunkt legt und die Orientierungslinie bei der ersten Aufnahme mit einer Stahlnadel bedeckt. Auf der entwickelten Platte (Fig. 7) verbindet man den ersten Bleikreuzmittelpunkt mit dem zugehörigen Fremdkörpermittelpunkt und mißt diese Strecke mit dem Zentimetermaß. Zugleich mit der Tiefenlage liest man von der Skala des Zirkels (Fig. 5) den Wert für die seitliche Konstante ab, welche zur Ermittelung der seitlichen Entfernung des Fremdkörpers vom Orientierungspunkt dient. Diesen Wert multipliziert man mit der vorhin gefundenen Ent-

Digitized by Google

fernung Bleikreuzmittelpunkt—Fremdkörpermittelpunkt und erhält die gewünschte seitliche Entfernung. Endlich mißt man mit einem gewöhnlichen Winkelmesser den Winkel, welchen der Schatten der Stahlnadel (Fig. 7, *o*) mit der Verbindungslinie Bleikreuzmittelpunkt—Fremdkörpermittelpunkt (Fig. 7, $\sphericalangle \alpha$) bildet, indem man den Mittelpunkt des Winkelmessers auf den Orientierungspunkt aufsetzt und die Grundlinie mit der Orientierungslinie zusammenfallen läßt. Diese drei Werte, Tiefenlage, seitliche Entfernung vom Orientierungspunkt und Winkelgröße reichen völlig zur genauen Lokalisation aus. Es bleibt nur noch übrig, diese Werte auf den Körper aufzutragen. Man überträgt zuerst den Winkel, indem man den Mittelpunkt des Winkelmessers auf den Orientierungspunkt setzt und seine Grundlinie mit der Orientierungslinie zusammenfallen läßt. Auf dem so gewonnenen Winkelschenkel trägt man vom Orientierungspunkte aus die seitliche Entfernung ab. Der so gewonnene Punkt ist der Fremdkörperpunkt (Fig. 8, *Fp*).

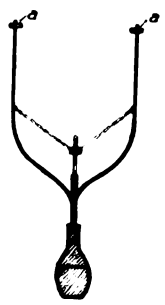


Fig. 9. Apparat von Günther.

Der Fremdkörperpunkt gibt die Stelle an, unter der in vertikaler Richtung der Fremdkörper liegt. Liegt der Fremdkörperpunkt in gleicher Höhe mit dem Orientierungspunkt, was auf der Brust oder auf dem Bauch meist der Fall sein wird, so entspricht die Tiefenlage des Fremdkörpers unter dem Fremdkörperpunkt dem vorhin berechneten Werte. Liegt jedoch der Fremdkörperpunkt höher oder tiefer als der Orientierungspunkt, so mißt man den Unterschied mit dem Zentimetermaß und addiert zu oder subtrahiert von der gemessenen Tiefenlage. Den Fremdkörperpunkt und die Tiefenlage notiert man auf der Haut des Patienten.

Einen ganz neuen, einfachen Apparat zur Ortsbestimmung von Fremdkörpern haben Oberstabsarzt Dr. *Günther* und Ingenieur *Vogel* konstruiert. Das Instrument ist besonders für den Chirurgen im Feldlazarett bestimmt und besteht aus einem federnden Taster (Fig. 9), der so eingestellt werden kann, daß der zu untersuchende Körperteil zwischen die Tasterenden gebracht wird. Die Enden des Tasters tragen kleine Röhrchen, die einander genau gegenüber liegen. Das Prinzip beruht in der Bestimmung von Richtlinien, deren korrespondierende Punkte auf der Haut markiert werden und in deren gedachtem Schnittpunkt der Fremdkörper liegt. Die Bestimmung wird vor dem Leuchtschirm ausgeführt. Der zu untersuchende Körperteil wird von dem Taster gefaßt. Die beiden Röhrchen erscheinen auf dem Schirm als Ringe. Der Taster wird nun so eingestellt, daß der Fremdkörper und die beiden Ringe sich decken. Die Röhre wird ausgeschaltet und durch die Ringe hindurch werden die Punkte auf der Haut bezeichnet. Die Untersuchung wird in anderer Lage des Körperteils wiederholt. Im Schnittpunkt der gedachten Richtungslinien liegt der Fremdkörper.

Digitized by Google

Man wird sich nach dem Grunde fragen, warum man trotz der vielen genauen Methoden der Fremdkörperbestimmung so häufig Mißerfolgen begegnet und oft abfällige Urteile zu hören bekommt. Bei genauer Durchführung stimmt die Messung, aber sie bezieht sich auf die Lage des Fremdkörpers bei uneröffnetem Körper. Schon durch den ersten Einschnitt und die Spreizung der Wundränder sind die Formen verschoben und die aufgezeichneten Maße verändert. Schon die geringste Verschiebung der Lage bei der Operation wird zum Mißerfolge führen. Bei der Sondierung der Wunde stößt man auf der Suche nach dem Fremdkörper auf Widerstände, weiß aber nicht, ob es Knochen oder Fremdkörper ist. Um hierbei jeden Zweifel zu vermeiden, ist von *Holzknecht* und *Wachtel* in Wien ein Apparat konstruiert, der anzeigt, sobald der Fremdkörper berührt ist. Es ist dies das Fremdkörpertelephon (Fig. 10). Der Apparat besteht aus einem über dem Kopf zu tragenden federnden Bügel *a*, der eine Telephonhörmuschel *b* trägt. Von der Muschel geht ein isolierter Draht zu einer Aufrollvorrichtung *c*, die an den Schultern des Operateurs befestigt wird. Der hier aufgerollte Draht endigt jederseits in einen Steckkontakt. An einem dieser Drähte werden durch ein sterilisierbares Zwischenstück beliebige Operationsinstrumente, wie Messer, Sonden, Scheren befestigt (*d*) und an der anderen Seite die Wundsperrelektrode *e*. Der elektrische Strom wird bei dem Fremdkörpertelephon dadurch erzeugt, daß wie bei unseren Zimmerglocken zwei verschiedene Metalle entfernt voneinander in eine verdünnte Salzlösung eingetaucht werden. Nachdem der Einschnitt erfolgt ist, wird die Wundsperrelektrode in eine Ecke der Wunde eingeklemmt. Der Operateur sondiert nun mit dem an der anderen Elektrode befestigten Instrument. Bei Berührung des Fremdkörpers werden Stromschwankungen hervorgerufen, die mit Hilfe eines in der Hörmuschel angebrachten Mikrophons als knackendes Geräusch wahrgenommen werden. Es ist mir nicht bekannt, wie sich dieser Apparat in der Praxis bewährt hat, jedenfalls scheint er ein wertvolles Hilfsinstrument zur Auffindung metallischer Fremdkörper zu sein, um nach voraufgegangener Ortsbestimmung dem Operateur anzuzeigen, sobald der Fremdkörper berührt ist.

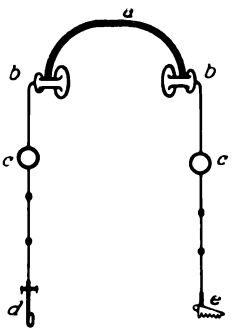


Fig. 10.
Fremdkörpertelephon.

Digitized by Google

Verlag von Georg Thieme in Leipzig.

Die offene Wundbehandlung und die Freiluftbehandlung

Von

San.-Rat **W. Dosquet,**
Chirurgischer Leiter des Krankenhaus Nordend-Berlin.

Mit 17 Abbildungen und 37 Tafeln.

Geb. M. 12.—.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Dozent **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Braunschweig, Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Privatdozent Dr. **Moral**-Rostock, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Prof. Dr. **Port**-Heidelberg, Prof. Dr. **Reitmüller**-Rostock, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. Dr. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Strassburg, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Zahnarzt **Zielinsky**-Charlottenburg, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 40.

Über die Stellung des Obergesichtes zur Schädelbasis beim Kinde und Erwachsenen unter Berücksichtigung der Rassenprognathie.

Von

Dr. med. **Eugen Adams,** Straßburg i. E.

Mit 20 Textabbildungen und 5 Tafeln.

LEIPZIG 1918
VERLAG VON GEORG THIEME.

Digitized by Google

Alle Rechte, gleichfalls das Recht der Übersetzung in die russische Sprache, vorbehalten.
Copyright 1918 by Georg Thieme, Leipzig, Germany.

Digitized by Google

(Aus der Poliklinik für Zahnkrankheiten der Kaiser Wilhelms-Universität, Straßburg.)

Über die Stellung des Obergesichtes zur Schädelbasis beim Kinde und Erwachsenen unter Berücksichtigung der Rassenprognathie.

Von Dr. med. **Eugen Adams,** Straßburg i. E.

Wenn das Gesicht seine volle Ausgestaltung und Modellierung auch erst durch die sein Knochengerüst deckenden Weichteile bekommt, so liegt doch im Skelette die wesentliche formgebende Grundlage für die Gesichtsbildung. Der Formenreichtum der skelettierten Gesichtsschädel ist ein so großer, daß jeder dieser eine bestimmte Physiognomie aufweist; sie sind voneinander gerade so verschieden, wie es die Gesichter der Lebenden sind. In der Variation der verschiedenen Maße des Gesichtsskelettes, in den Kombinationen dieser untereinander und dem daraus folgenden Reichtum der zutage tretenden Proportionen beruht die unendliche Mannigfaltigkeit der Gesichtsformen.

Mit der populären Auffassung des Begriffs „Gesicht" stimmt die der anthropologischen Wissenschaft nicht überein. Der neuere Anthropologe rechnet die Stirn zum Kopfe, er versteht unter „Gesicht" diejenigen Teile des menschlichen Antlitzes, welche von der Nasenwurzel bis zum Kinn reichen. Danach haben die Kiefer und Zähne, wie die Betrachtung ihres anatomischen Baues und ihrer Verhältnisse zu den benachbarten Gesichtsteilen lehrt, an dem Aufbau des menschlichen Antlitzes den größten Anteil; namentlich ist von ihnen die Höhe und Länge des Gesichtes abhängig. Auch für die Breite desselben kommen sie in Betracht, wenngleich diese der Hauptsache nach durch die größere oder geringere Ausbildung der Jochbeine beeinflußt wird. Neben den verschiedenen Proportionen der einzelnen Abschnitte des Kieferapparats ist außerdem dessen Stellung im Gesamtschädel für die Physiognomie des Gesichtsschädels von hervorragender Bedeutung und leistet bei der Rassendiagnose unschätzbare Dienste.

Seitdem *Peter Camper* mit seinem Gesichtswinkel ein Maß angegeben hatte, durch das sich die Unterschiede in dem Gesichtsprofil der Tiere,

Digitized by Google

Neger und Europäer mathematisch zum Ausdruck bringen ließen, haben die Anthropologen dem Hervorragen des Oberkiefers, das wir seit *Prichard* mit dem Worte Prognathie bezeichnen, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Es waren in erster Linie die Fragen, auf welchen Verhältnissen des Gesichtsskeletts die Prognathie beruhe und in welcher Beziehung das Gesichtsskelett dabei zur Bildung des übrigen Schädels und des Gehirns stände, deren Lösung man sich zur Aufgabe machte. Zahlreiche namhafte Autoren, darunter *Engel*, *Virchow*, *Merkel*, *Topinard*, *v. Töröck* u. a. m. haben sich

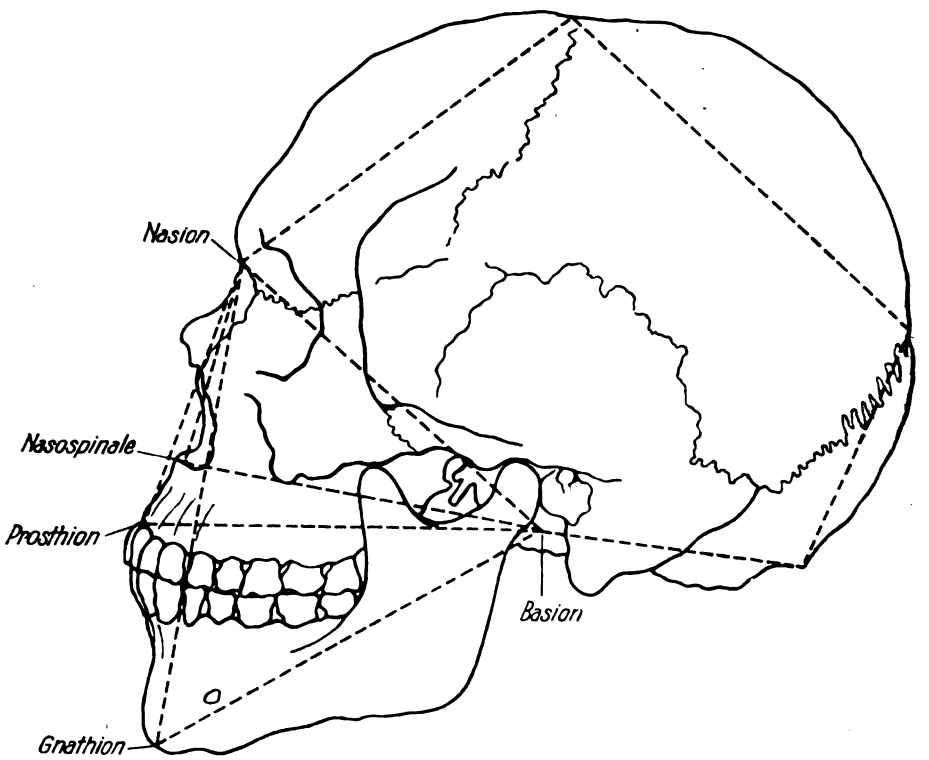


Fig. 1. Schädel seitlich mit eingezeichneten median-sagittalen Profillinien.

intensiv mit dieser Frage beschäftigt, so daß die Literatur hierüber heute zu einer ungeheueren Menge angewachsen ist, die sich zum Teil in den größten Widersprüchen bewegt. Auch von zahnärztlicher Seite, speziell Orthodonten, hat die Ortho- und Prognathie, soweit sie für uns in Betracht kommt, in neuerer Zeit eine eingehende Berücksichtigung gefunden. Die einschlägigen Arbeiten bewegen sich, soweit ich dieselben übersehen kann, zum größten Teil nur in dem erwähnten Rahmen, d. h. es sind nur die Verhältnisse beim Erwachsenen eingehend berücksichtigt worden. Über die Kieferlage bei der Geburt und während der Wachstumsjahre fehlt eine auch nur annähernd

Digitized by Google

gleiche Orientierung. Wie im intrauterinen Leben, so erfahren auch nach der Geburt die Proportionen der äußeren Formen durch Wachstumsveränderungen während des jugendlichen Alters beständige Änderungen. Die verschiedenen von der Außenwelt gegebenen Bedingungen werden wirksam, es entstehen Anpassungen des Körpers an mannigfache auf ihn wirkende Einflüsse, es ist die volle den Organen gewordene Funktion, unter deren Einfluß die weitere Ausbildung sich anbahnt und vollendet. Es werden daher gerade am Gesichtsschädel (i. e. Kieferapparat) durch die erst nach der Geburt einsetzende funktionelle Beanspruchung Form- und Proportionsunterschiede auftreten müssen, deren Eruierung von offenkundigem Werte ist.

Ich habe schon in einer früheren Arbeit[1]) meine in weiterem Umfange angelegten Untersuchungen des wachsenden Gesichtsschädels niedergeschrieben und auf die Bedeutung solcher hingewiesen. Meine Aufgabe soll es hier sein, unter Benutzung des reichhaltigen Materials dieser Arbeit als

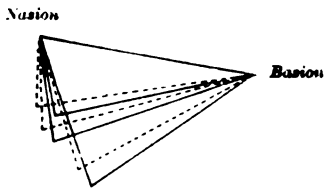


Fig. 2. Kieferprofil eingezeichnet von:
Neugeboren und 1.—4. Monat.
(Verkl. $^1/_3$.)

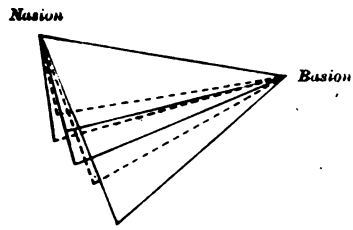


Fig. 3. Kieferprofil eingezeichnet von:
1.—4. Monat und 5.—12. Monat.
(Verkl. $^1/_3$.)

Auszug derselben über die Stellung des Obergesichts beim Kinde und Erwachsenen gesondert zu berichten, außerdem, soweit angängig, die Rassenprognathie in Vergleich zu ziehen. Ich glaubte meine Resultate, soweit sie unser Gebiet berührten, der zahnärztlichen Literatur nicht vorenthalten zu dürfen, da sich in den letzten Jahren das Interesse zahlreicher Kollegen erfreulicherweise gemehrt hat für Themen, die auch nicht immer rein zahnärztlicher Natur sind. Die Stellung des Unterkiefers im Gesamtschädel beabsichtige ich in einer späteren Publikation zu behandeln.

Wenn es sich darum handelt, Proportionen und Wachstumsveränderungen klarzulegen, so leuchtet es von selbst ein, daß ein großer Zahlen-

[1]) „Über postembryonale Wachstumsveränderungen und Rassenmerkmale im Bereiche des menschlichen Gesichtsschädels. Zeitschr. f. Anthrop. und morph. Bd. XX. (Die Drucklegung ist leider durch die Kriegsverhältnisse um ein volles Jahr verzögert und wird nächstens beendigt sein.)

Digitized by Google

apparat aufgeboten werden muß, um bei einem zusammengesetzten Gehäuse, wie der Gesichtsschädel, dessen Architektur in vieler Beziehung komplizierter ist als die des Hirnschädels, brauchbare Resultate zu gewinnen. Es müssen demnach die an jedem Schädel gewonnenen Maße möglichst vielseitig und die Anzahl der untersuchten Objekte möglichst groß sein. Durch die gütige Erlaubnis des Herrn Prof. *D. Keibel* zu Messungen im Straßburger anatomischen Institute wurde ich in die glückliche Lage versetzt, die dortige überaus reiche von *Schwalbe* angelegte Sammlung benutzen zu können und eine weit größere Menge von Schädeln zu durchmessen, als im allgemeinen gebräuchlich war.

Da wir eine alle Fälle und Verhältnisse erschöpfende Methode der Messung nicht besitzen, so galt es, aus den bekannten Untersuchungsmethoden diejenigen herauszugreifen, welche bei größter Einfachheit und Übersichtlichkeit möglichst viel über die einzelnen Bildungs- und Formverhältnisse

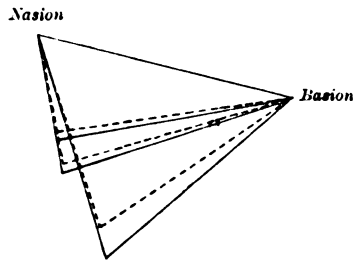


Fig. 4. Kieferprofil eingezeichnet von:
5.—12. Monat und 2. Lebensjahr.
(Verkl. $^1/_3$.)

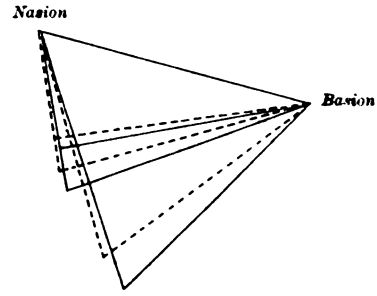


Fig. 5. Kieferprofil eingezeichnet von:
2. Lebensjahr und 3. Lebensjahr.
(Verkl. $^1/_3$.)

des wachsenden Gesichtsschädels aussagen. Die vertikale Schädelprofilierung kommt hierbei in erster Linie in Betracht, indem sie uns über die Verhältnisse in vertikaler und sagittaler Richtung genauen Aufschluß gibt. Für die Lagediagnostik des Obergesichtes zur Schädelbasis, die in diesen beiden Richtungen vorwiegend interessiert, eignet sich diese Untersuchungsmethode daher in besonderem Maße, sie gestattet auch gleichzeitig eine direkte Berechnung der wichtigsten Winkelmaße. In der Ausführung der Profilierung ging ich so vor, daß ich die wichtigsten Sekanten am Schädel direkt mit Zirkel und Maßstab bestimmte und mit Hilfe der gefundenen Werte die Zeichnungen nachträglich geometrisch ausführte. Neben größerer Genauigkeit dieser Methode war es mir möglich, aus den Mittelwerten der einzelnen Schädelklassen die typischen Normalprofile herzustellen. Der Wert liegt klar auf der Hand. Während im allgemeinen der Normalschädel mehr oder weniger willkürlich aus einer Gruppe ausgegriffen wurde

Digitized by Google

und dessen Profilierung daher individuellen Schwankungen unterworfen war, konnte dieselbe hier mit der Kenntnis der Normalwerte tatsächlich mathematisch richtig ausgeführt werden.

Neben den Begrenzungen der Schädelbasis, Basion-Nasion, wählte ich als wichtige Punkte der Zirkumferenz die beiden Punkte Nasospinale und Prosthion. Die Zeichnung ist nach Kenntnis der Meßwerte für

Basion-Nasion (Schädelbasislänge),
Basion-Nasospinale,
Basion-Prosthion (Gesichtslänge),
Nasion-Nasospinale (Nasenhöhe),
Nasion-Prosthion (Obergesichtshöhe)

ohne weiteres leicht auszuführen (siehe Tafeln[1]). Hierdurch entstehen zwei Dreiecke, Basion-Nasion-Nasospinale und Basion-Nasion-Prosthion, die uns über etwaige Prognathie und den Grad derselben ein treffliches Bild gewähren. Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß ich folgende Einteilung der Kieferstellung vorgeschlagen habe:

I. Prognathie des Oberkiefers,
   1. totale,
   2. partielle,
      a) spinale Prognathie des O.-K. (Mittelgesichtsprognathie),
      b) alveoläre Prognathie des O.-K.,
      c) Prodentie des O.-K.

II. Prognathie des Unterkiefers (Progenie),
   1. totale,
   2. partielle,
      a) mentale Prognathie des U.-K.,
      b) alveoläre Prognathie des U.-K.,
      c) Prodentie des U.-K.

III. Prognathie beider Kiefer.
   1. totale,
   2. partielle.

Ich werde mich in den folgenden Ausführungen an dieselbe halten. Die Bedürfnisse der Zahnärzte wie der Anthropologen sind durch diese Klassifizierung gleich berücksichtigt. Für ontogenetische und Rassen-Vergleichungen haben sich die alveoläre und spinale Prognathie des Oberkiefers als hinreichend erwiesen.

Es wird vielleicht angebracht sein, bevor ich zu meiner Materialeinteilung übergehe, kurz über die Bestimmung der genannten Punkte am Schädel zu referieren, da diese nicht allgemein bekannt sein könnte.

[1]) In denselben habe ich zur besseren Übersicht und Vergleichung die Lage des Unterkieferkörpers mit eingezeichnet.

Digitized by Google

Basion: der mediane Punkt des Vorderrandes des Hinterhauptsloches.
Nasion: Kreuzungspunkt der Medianebene und Stirnnasennaht.
Nasospinale: Basis der spina nasalis anterior.
Prosthion: Kreuzungspunkt des Zahnrandes des Oberkiefers mit der Medianebene.

Das untersuchte Material besteht aus 618 Schädeln und zwar:

140 Kinder,
53 Elsässer, Weiber,
95 Elsässer, Männer,
53 Lothringer, Badener, Württemberger,
30 andere Reichsdeutsche,
111 andere Europäer,
11 Chinesen,
17 Inder und Singhalesen,
19 Altägypter,
29 Neger (Kamerun),
61 andere Außereuropäer.

Die 140 Kinderschädel entstammen fast ausschließlich Elsässern. Demgemäß waren die kindlichen Meßwerte mit denen der gesamten erwachsenen Elsässer in Vergleich zu ziehen. Von einer getrennt geschlechtlichen Scheidung mußte Abstand genommen werden, da hierdurch das Material zur Erzielung sicherer Mittelwerte zu stark verringert worden wäre. Die Kinder sind in dem untersuchten Material vom Neugeborenen bis zum 18. Lebensjahre vertreten, die einzelnen Lebensalter in verschiedener Stärke. Bei der Einteilung in mehrere Altersgruppen war darauf zu achten, daß dieselben bei genügender und annähernd gleich großer Individuenzahl möglichst zahlreich waren. Diesen Bedingungen entsprechend schied ich 8 Gruppen:

	Anzahl
Neugeboren	13
1—4 Monat	25
5.—12. „	13
2. Lebensjahr	18
3. „	14
4.—5. „	19
5.—10. „	18
10.—18. „	20.

Von den Rassenschädeln sind nur

Chinesen,
Inder,
Neger und
Altägypter

Digitized by Google

in genügender Anzahl vorhanden, um einigermaßen typische Mittelzahlen zu gewinnen. Ein Vergleich aller dieser Gruppen untereinander hat sich als lohnend erwiesen.

Die Schädelbasis Basion-Nasion stellt nach den ontogenetischen und vergleichend anatomischen Betrachtungen von *Huxley* den verhältnismäßig konstantesten Teil des Schädels dar. Ich kann dies nach meinen Untersuchungen nur bestätigen. Sie ist gleichsam das fixe Element, auf dem sich einerseits der Hirnschädel aufbaut und an den anderseits der Gesichtsschädel gleichsam angehängt ist. In unseren beiden Dreiecken Basion-Nasion-Nasospinale und Basion-Nasion-Prosthion sind es demgemäß die Punkte Nasospinale

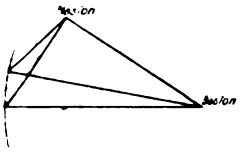


Fig. 6.

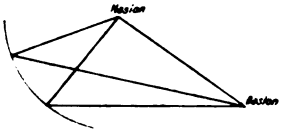


Fig. 7.

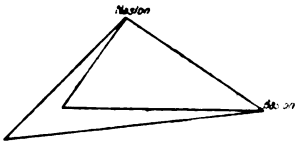


Fig. 8.

und Prosthion, welche durch Vor- und Zurücklagerung die Stellung der Kiefer nach vorne oder hinten beeinflussen müssen. Beide Punkte werden sich demnach nach vorne schieben:

1. Wenn die Höhenmaße sich bei gleichbleibenden Längenmaßen verkürzen (Figur 6).

2. Wenn sich die Längenmaße bei gleichbleibenden Höhenmaßen verlängern (Figur 7).

3. Wenn Höhen- und Längenmaße sich vergrößern (Figur 8).

Der Winkel Basion-Nasion-Prosthion (Nasospinale) gibt, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, vermittels seines beweglichen Schenkels Nasion-Prosthion (Nasospinale) den Grad der Prognathie wieder. Von Interesse wird es sein, durch das wechselnde Verhältnis der Proportionen des kindlichen Obergesichts im Laufe der Entwickelung einen Einblick zu erhalten, wodurch etwaige Vergrößerung oder Verkleinerung der Winkel zustande kommt. Denn mit der Tatsache allein, daß solche eintritt, sollen wir uns nicht begnügen. Hierzu ist es notwendig, über das Wachstum der einzelnen Maße einiges vorauszuschicken. Wir wollen dies an der Hand von Kurven-

Digitized by Google

zeichnungen verfolgen, die alles Wichtige bedeutend präziser demonstrieren, als es viele Worte zum Ausdruck bringen könnten[1]).

1. Das Wachstum der Gesichtslänge (Figur 9) ist in der ersten Periode am stärksten und fällt bis zur folgenden bedeutend ab. Zwischen der zweiten und fünften Periode ist das Sinken der Intensität geringer und schön regelmäßig. Die sechste Periode bringt eine plötzliche Zunahme der Wachstumsenergie, der wiederum bis zur vollendeten Ausbildung eine gleichförmige Abnahme folgt. Das verstärkte Wachstum zwischen dem 6. und 7. Lebensjahre beruht auf der durch die Entwickelung der bleibenden Molaren eintretenden Verlängerung des Oberkiefers, speziell des Alveolarteils.

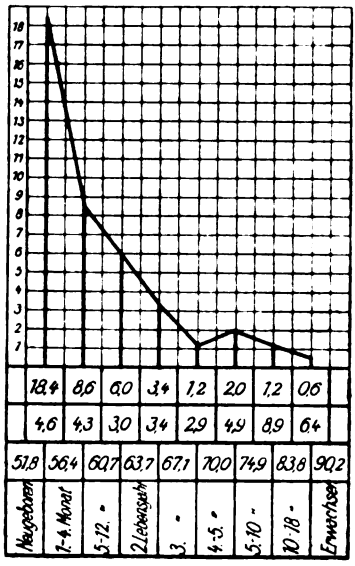


Fig. 9. Wachstumskurve der Gesichtslänge (Basion-Prosthion).

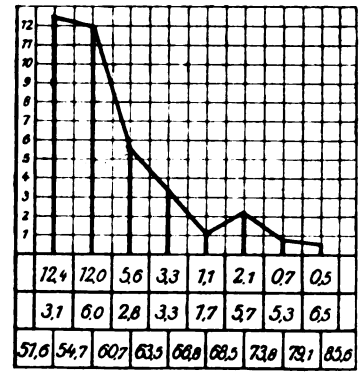


Fig. 10. Wachstumskurve von Basion-Nasospinale.

2. Mit Ausnahme der größeren Wachstumsenergie in der zweiten Periode ist die Kurve von Basion-Nasospinale (Figur 10) der vorigen fast gleich. Auch hier bemerken wir einen Aufstieg zwischen 6. und 7. Lebensjahre. Die Ursache ist wie oben in der Verlängerung des Oberkiefers in dieser Epoche zu suchen.

[1]) Die untere Rubrik enthält die einzelnen Altersperioden, die zweite die für dieselben gültigen Maße, die dritte die Differenz der einzelnen Maße. Da die gewählten Perioden nicht einheitlich groß sind, geben die Differenzwerte keinen Aufschluß über die proportionale Wachstumsintensität. Zur direkten Vergleichung gehört eine einheitliche Berechnung auf gleiche Zeitabschnitte. Die Rubrik 4 erfüllt diese Bedingungen: Die Wachstumsdifferenzen der Rubrik 3 sind hier sämtliche auf 1 Jahr berechnet. Die graphische Zeichnung stellt aus den gewonnenen Zahlen die Intensitätskurve dar.

Digitized by Google

3. Dem intensiven gleichförmigen Wachstum der Obergesichtshöhe (Nasion-Prosthion) während des ersten Lebensjahres folgt ein rapides Fallen der Intensität (Figur 11), welches an zwei Stellen eine Hemmung erfährt, zuerst zwischen dem 2. und 3., sodann mit ungefähr dem 10. Lebensjahre. Durch Ausbildung der Zähne (Milch- und permanente Zähne) resultiert eine erhöhte Kautätigkeit, die in den genannten Perioden den Antrieb zu einem verstärkten Kieferwachstum bildet. Die Knochenzellen werden trophisch angeregt, es kommt in der Richtung des Druckes zu Vermehrung von Knochenmasse.

4. Nach annähernd gleichem Wachstum der Nasenhöhe in den beiden ersten Perioden folgt in der nächsten eine starke Abnahme der Intensität

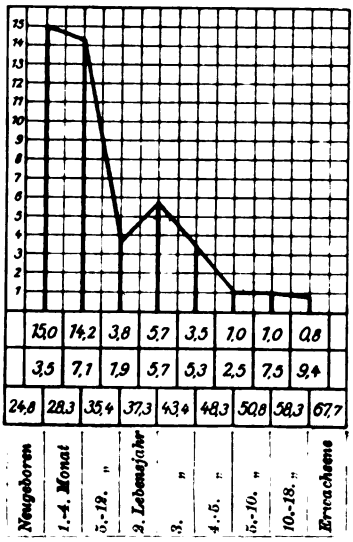


Fig. 11. Wachstumskurve der Obergesichtshöhe (Nasion-Prosthion).

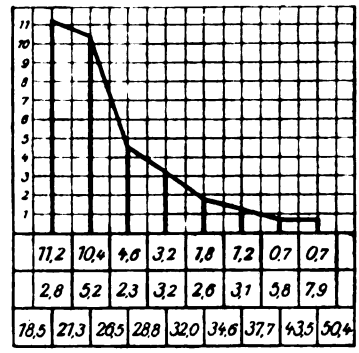


Fig. 12. Wachstumskurve der Nasenhöhe (Nasion-Nasospinale).

(Figur 12). Die Kurve fällt von da ab langsam gleichmäßig ab, um sich in den beiden letzten Perioden auf gleicher Höhe zu erhalten. Auch das Wachstum der Nase ist im gewissen Grade von der Zahnentwickelung abhängig. Mit dem Wachstum der Zähne und dem nach unten sich verlängernden Alveolarfortsatz schreitet an der der Nasenhöhle zugekehrten Fläche des Zwischenkiefers eine entsprechende Resorption des Knochengewebes vor, das Nasospinale rückt nach unten. Nach oben verlängert sich die Nasenhöhe durch Ausbildung der Stirnfortsätze des Oberkiefers.

Vergleichen wir nun das Gesamtwachstum dieser vier Maße mit dem der Schädelbasis proportionaliter, so resultiert, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich, daß die Höhenmaße bedeutend stärker wach-

Digitized by Google

sen, als diese, die Längenmaße dagegen eine proportional kleinere Wachstumsintensität aufweisen (siehe nachstehende Tabelle).

Basion-Nasion	0
„ -Prosthion	— 16,4
„ -Nasospinale	— 23,8
Nasion-Prosthion	+ 87,6
„ -Nasospinale	+ 82,2

Würden alle linearen Maße durch Wachstum gleichmäßig zunehmen und wäre deren Wachstumsenergie in den einzelnen Perioden gleich groß, so müßte der erwachsene Schädel die Form des kindlichen beibehalten. Da aber nach meinen Untersuchungen kaum ein Maß gegenüber einem anderen gleichmäßig wächst, so ergeben sich schon innerhalb der verschiedenen Wachstumsperioden Form- und Lageunterschiede, die sich beim Vergleich untereinander und gegenüber dem Erwachsenen deutlich manifestieren. In unserem Falle werden also, wenn das Wachstum von Basion-Nasion als Norm anzusehen ist, durch das zeitlich verschiedene und im ganzen größere oder kleinere Zunehmen der Höhen- und Längenmaße des Obergesichtes Proportionsunterschiede eintreten, die die erwähnte Lageveränderung der beiden Punkte Nasospinale und Prosthion verursachen. Auf diese ersteren näher einzugehen, überschreitet den Rahmen dieser Arbeit, wiewohl mancherlei interessante Ergebnisse zutage treten würden. Ich verweise etwaige Interessenten auf meine oben erwähnte Veröffentlichung. Nur eine Proportion möchte ich ausführlicher besprechen, welche *Weisbach* (1864) als Maß der alveolären Prognathie anzusehen glaubte. Es ist dies das Verhältnis des Längenmaßes zur Schädelbasis, Basion-Prosthion × 100: Basion-Nasion. (Für die spinale Prognathie käme Basion-Nasospinale: Basion-Nasion in Frage.) *Weisbach* stellte den Satz auf, daß je größer die Gesichtslänge im Vergleiche zur Schädelbasis ist, um so mehr das Kiefergerüst nach vorn geschoben wird. Von *Flower* (1879) wurde dieser Gedanke übernommen und weiter ausgeführt. Auch *Virchow* hatte schon früher einen ähnlichen, seinen sogenannten Oberkieferindex, zur Beurteilung der Prognathie angegeben. Wir wollen sehen, inwieweit der Gedanke auf Richtigkeit beruht.

Beim Kinde wie beim Erwachsenen wird die Gesichtslänge immer von der Schädelbasislänge an Größe übertroffen. In den ersten Lebensmonaten ist dies Überwiegen am geringsten, es nimmt in den nächsten Jahren entsprechend dem proportional stärkeren Wachstum der Schädelbasis mehr zu (Figur 13[1]), ausgenommen während des zweiten

[1]) Ich habe bei den Index- und Winkelvergleichungen die Resultate beim Neugeborenen soviel wie möglich außer Acht gelassen. Ich glaube nämlich gefunden zu haben, daß durch die Wirkung des Geburtsakts auf den noch leicht formbaren Schädel übertrieben Prognathie und Längendimension resultiert.

Digitized by Google

Lebensjahres und fällt dann wieder in den beiden letzten Intervallen bedeutend ab. Beide Rückschläge der Kurve zeugen von einer überwiegenden Wachstumszunahme der Gesichtslänge bei der ersten und zweiten Dentition. Es erreicht der Erwachsene nicht mehr die proportionale Anfangsgröße der Gesichtslänge, wie sie der Neugeborene aufweist. Gegenüber dem Elsässer (94,2) findet sich beim Gesamteuropäer ein höherer Proportionswert (95,2), bedeutend höher bei Indern (96,9) und Ägyptern (97,5). Den größten Unterschied zeigen die Neger, bei denen mit einem Index von 101,0 die

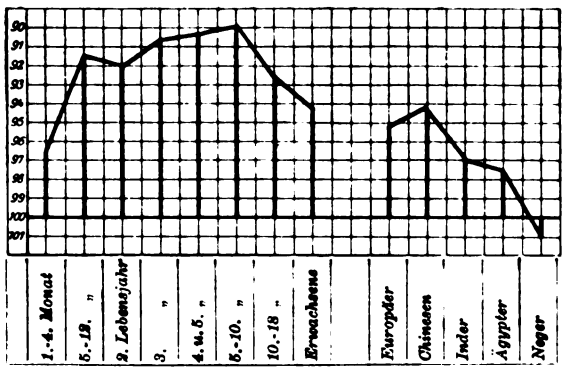


Fig. 13. Kurve des Index Basion-Prosthion: Basion-Nasion während der Wachstumsperiode.

Gesichtslänge die Basislänge übertrifft. Nach dem *Weisbach*schen Prinzip wären also die Neger am prognathesten, nach ihnen Ägypter, Inder, die Kinder in den ersten Lebensmonaten, Europäer und Chinesen.

Betrachten wir in den Profilierungen (Tafel I—XIV) die entsprechenden Zeichnungen der Neugeborenen mit den Indern einerseits und der Chinesen und Europäer anderseits, so fällt auf, daß im ersten Falle die Kiefer der Kinder, im anderen die der Chinesen weit prognather erscheinen, auch gibt der alveoläre Basiswinkel für diese beiden größere Werte. Worauf ist dies zurückzuführen? — Es ist bei der *Weisbach*schen Methode die Höhe des Kiefergerüstes (Nasion-Prosthion) nicht in Berücksichtigung gezogen worden, wie aus nebenstehender Zeichnung (14) erhellt. In beiden Dreiecken, Basion-Nasion-Prosthion, sind Basion-Nasion und Basion-Prosthion gleich groß, dagegen in dem unteren Nasion-Prosthion größer als in dem anderen. Es ist eben hier, wie schon oben erörtert, bei dem kleineren Höhenmaß das Prosthion weiter vorgeschoben, trotzdem bleibt der *Weisbach*sche Index derselbe. Um auf die Vergleichsfälle zurückzukommen, so weist das Kind gegenüber dem Inder und der Chinese gegen-

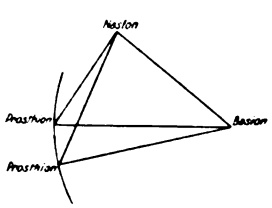


Fig. 14.

Digitized by Google

über dem Europäer eine proportional kleinere Obergesichtshöhe auf; die Prognathie ist bei ersteren stärker. Die *Weisbach-Virchow*sche Methode ist demnach keine einwandfreie und als solche zu verwerfen.

Das richtige Maß der Prognathie der alveolären wie der spinalen sind die beiden Winkel am Nasion, der alveoläre und spinale Basiswinkel, wie ich sie der Einfachheit halber nennen möchte. Die beiden Winkel am Nasospinale und Prosthion, der spinale und alveoläre Profilwinkel, werden sich im allgemeinen bei Vergrößerung der Basalwinkel verkleinern, jedoch nicht in allen Fällen, da auch sie, wie der eben besprochene Index, die Vergrößerung und Verkleinerung der Höhenmaße nicht in Betracht ziehen. Ein Vergleich mit den anderen Winkeln wird von Interesse sein.

Alveolärer Basiswinkel. Gegenüber der Schädelbasislänge als fixes Element erfahren im Verlaufe der Gesamtentwickelung Nasion-Pro-

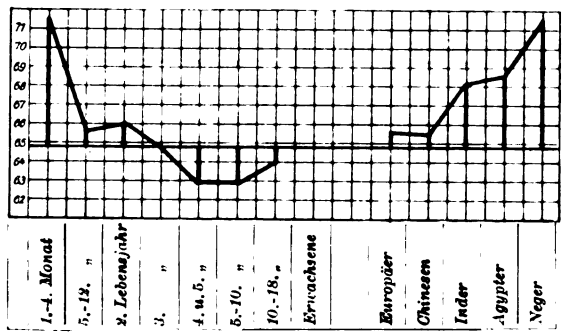


Fig. 15. Kurve des alveolären Basiswinkels während der Wachstumsperiode.

sthion eine starke proportionale Vergrößerung, Basion-Prosthion eine geringe Verkleinerung. Der alveoläre Basiswinkel muß sich daher beim Erwachsenen gegenüber dem Neugeborenen verkleinert haben. In der Tat fällt derselbe von 71,5° auf 64,8°. Die Verkleinerung erfolgt nicht regelmäßig, sondern es treten innerhalb der verschiedenen Kindesalter Zu- und Abnahmen auf, deren Ursachen wir wieder an der Hand von Kurvenzeichnungen verfolgen wollen. Als Illustration dienen die Profilierungen (Tafel I—XIV).

Zwischen erste und zweite Periode fällt der Winkelwert wegen des starken Wachstums der Obergesichtshöhe bedeutend herab (Figur 15). Zwischen zweiter und dritter Periode erhöht sich derselbe wiederum, da die Gesichtslänge proportional mehr zunimmt, um dann zwischen dritter und fünfter Periode bis 2° unter dem des Erwachsenen herabzusinken. Während dieser Epoche erfährt das Höhenmaß eine ausgiebige Zunahme bei nur geringer Vergrößerung des Basion-Prosthion. Von der fünften Periode ab nimmt der Winkelwert bis zum Erwachsenen wegen gesteigerter Wachs-

Digitized by Google

tumsintensität von Basion-Prosthion wiederum langsam zu. Das Kind in den ersten Lebensmonaten ist demnach gegenüber dem Erwachsenen stark prognath (alveoläre Prognathie). Auch in der Folgezeit bis Ende des zweiten Lebensjahres ist die Vorlagerung des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes stärker als beim Erwachsenen, um dann bis zum vollendeten Wachstum einer orthognatheren Stellung Platz zu machen.

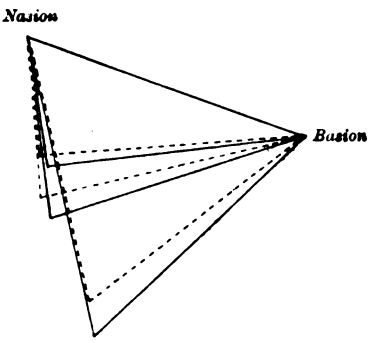


Fig. 16. Kieferprofil eingezeichnet von:
3. Lebensjahr und 4. u. 5. Lebensjahr.
(Verkl. $^1/_3$.)

Gesamteuropäer und Chinesen zeigen hinsichtlich der Stellung des Alveolarfortsatzes im Oberkiefer keinen Unterschied zueinander, gegenüber dem Elsässer sind beide leicht prognath. Bei Indern, Altägyptern und Negern besteht starke alveoläre Prognathie, am stärksten bei den letzteren mit einem Basiswinkel von 71,6. Es übersteigt derselbe den eines Kindes in den ersten Lebensmonaten um nur $^1/_{10}{}^0$, trotzdem erscheinen die Kiefer der Neger für die oberflächliche Inspektion bedeutend prognather. Der Grund beruht auf einer Differenz der Höhenmaße, worauf noch später näher eingegangen wird.

Auch der alveoläre Profilwinkel hat am Schlusse des Gesamtwachstums eine Verkleinerung erfahren (von 79, auf 70,8). Gegenüber dem

Tabelle A

	Basion — Nasion	Basion — Nasospinale	Basion — Prosthion	Nasion — Nasospinale	Nasion — Prosthion
Neugeboren . . .	50,3	51,6	51,8	18,5	24,8
1.—4. Monat . .	58,4	54,7	56.4	21,3	28.3
5.—12. „ . .	66,4	60,7	60,7	26,5	36,4
2. Lebensjahr . .	69,2	63,5	63,7	28,8	37,3
3. „ . .	73,9	66,8	67,1	32,0	43,0
4.—5. „ . .	77,5	68,5	70,0	34,6	48,3
5.—10. „ . .	83,3	73.8	74,9	37,7	50.8
10.—18. „ . .	90,4	79,1	83,8	43,5	58.3
Elsässer	95,8	85,6	90,2	50.4	67,7
Europäer	95,9	86,1	91,3	50,0	68,0
Chinesen	99,8	86.0	94,2	51,6	69,0
Inder	97,6	88,6	94,6	51,0	64,0
Altägypter . . .	97,0	88,2	94,3	48,5	65,4
Neger . . . : .	98,0	90,6	99,0	46,8	65,8

Die berechneten Mittelwerte der linearen Maße aus den verschiedenen Schädelklassen.

Digitized by Google

Elsässer ist der Profilwinkel des Gesamteuropäers etwas verringert. Als Ursache ist das proportional vergrößerte Basion-Prosthion anzusehen (Tabelle A u. B). Bei den Chinesen finden wir denselben durch größere Ausbildung der Schädelbasis und Gesichtslänge etwas vergrößert. Die Inder zeigen eine auffallend kleine Mittelgesichtshöhe bei großer Gesichtslänge. Das letztere Verhalten allein würde eine starke Verkleinerung des Winkels zur Folge haben, es wird aber durch das erste zum Teil kompensiert, der Winkel verkleinert sich nur gering. Bei Ägyptern und Negern ist Basion-Prosthion gleich und stärker ausgebildet als bei den vorigen, bei Vergrößerung von Nasion-Prosthion. Der Winkelwert wird hierdurch um ein bedeutendes geringer. Beim Neger fällt derselbe auf 69,5° und differiert somit vom Elsässer um 3,5°, vom Neugeborenen um 10°. Das letztere Verhalten ist auffallend, da nach den vorigen Ausführungen beide einen gleich großen alveolären Basiswinkel besitzen. Der Grund liegt in der mangelhaften Ausbildung der Obergesichtshöhe beim Kinde. (Aus den Profilzeichnungen ohne weiteres ersichtlich.) Es kann demnach, wie schon erwähnt, der Profilwinkel nicht als Maß der Prognathie angenommen werden, weil die größere oder geringere Ausbildung der Obergesichtshöhe das Winkelmaß verkleinert oder vergrößert.

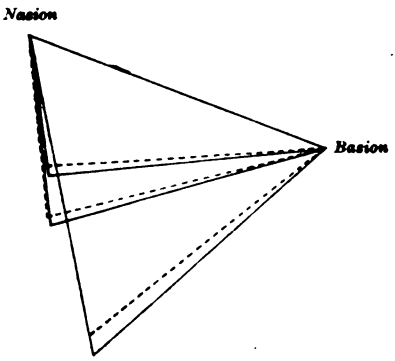


Fig. 17. Kieferprofil eingezeichnet von: 4. u. 5. Lebensjahr und 5.—10. Lebensjahr. (Verkl. 1/3.)

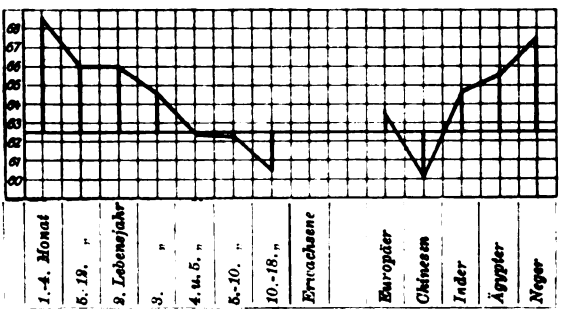


Fig. 18. Kurve des spinalen Basiswinkels während der Wachstumsperiode.

Auch der spinale Basiswinkel als Maß der spinalen (Mittelgesichts-) Prognathie des Oberkiefers nimmt vom Neugeborenen bis zum Erwachsenen an Größe ab. Er sinkt von 68,5° auf 62,5°, also um 6° und erklärt sich dies aus der proportional starken Vergrößerung der Nasenhöhe.

Digitized by Google

Innerhalb der einzelnen Perioden verändert sich der Winkel in folgender Weise (Figur 18).

Zwischen erster und zweiter Periode Abnahme des Winkels durch Zurückbleiben von Nasion-Nasospinale und Basion-Nasospinale im Wachstum gegenüber der Schädelbasislänge.

Zwischen zweiter und dritter Periode keine Veränderung.

Zwischen dritter und vierter Periode Abnahme durch Vergrößerung von Nasion-Nasospinale.

Zwischen vierter und fünfter Periode bleibt Basion-Nasospinale im Wachstum zurück, es resultiert eine Verkleinerung des Basiswinkels.

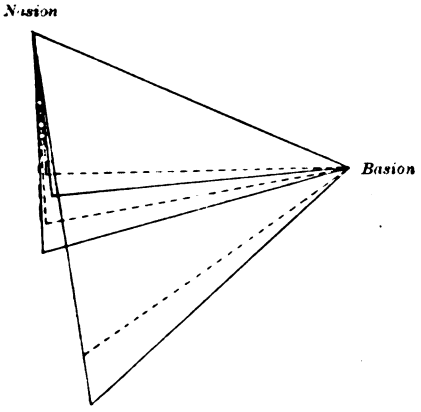


Fig. 19. Kieferprofil eingezeichnet von: 5.—10. Lebensjahr und 10.—18. Lebensjahr. (Verkl. $^1/_3$.)

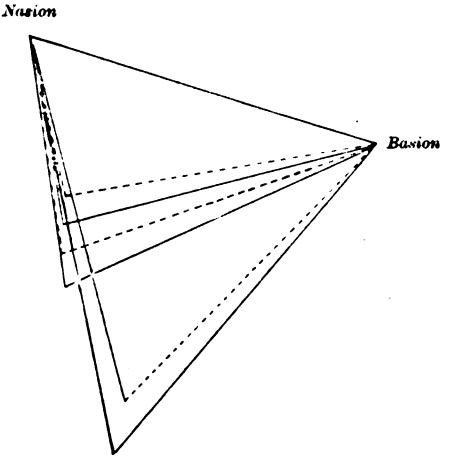


Fig. 20. Kieferprofil eingezeichnet von: 10.—18. Lebensjahr und Erwachsene. (Verkl. $^1/_3$.)

Zwischen fünfter und sechster Periode keine nennenswerte Veränderung bei annähernd proportional gleichem Wachstum aller Maße.

Zwischen sechster und siebenter Periode gesteigertes Wachstum der Nasenhöhle, daher Verkleinerung des Winkels.

Zwischen den beiden letzten Perioden Vergrößerung des Basalwinkels durch Zunahme des Höhen- und Längenmaßes.

Der spinale Basiswinkel hat demnach seinen größten Meßwert beim Neugeborenen, seinen kleinsten in der siebenten Periode. Der Oberkieferkörper ist beim Neugeborenen gegenüber dem Erwachsenen stark vorgelagert, es besteht bedeutende spinale Prognathie des Oberkiefers. Gegen Ende der Wachstumsjahre besteht eine Zeit, in der umgekehrt das Kind orthognather ist als der Erwachsene. Der spinale Profilwinkel sinkt von 68.5° beim Neugeborenen

Digitized by Google

auf 67,5° beim Erwachsenen herab durch überwiegende Zunahme des Höhenmaßes.

Der Gesamteuropäer hat ein etwas stärker ausgebildetes Basion-Nasospinale als der Elsässer bei kleiner Nasenhöhe, es hat hierdurch der Basiswinkel einen größeren Meßwert. Beim Chinesen ist der Oberkieferkörper viel weniger prognath als beim Europäer und Elsässer (Tabelle A u. B). Es fällt dies besonders auf, da er gegenüber dem Elsässer eine leichte alveoläre Prognathie aufwies. Außerdem ist der Profilwinkel um 3,8° vergrößert. Diese Eigentümlichkeit resultiert aus einem proportional verkleinerten Basion-Nasospinale. Inder, Ägypter und Neger, besonders die letzteren,

Tabelle B

	Spinaler Basiswinkel	Alveolärer Basiswinkel	Spinaler Profilwinkel	Alveolärer Profilwinkel
	Grad	Grad	Grad	Grad
Neugeboren	83,0	78,5	76,2	72,8
1.—4. Monat	68,5	71,5	89,0	79,5
5.—12. „	66,0	65,6	90,2	82,4
2. Lebensjahr	66,0	66,0	90,0	89,7
3. „	64,7	64,7	89,3	80,1
4.—5. „	62,4	62,9	91,0	79,2
5.—10. „	62,3	62,9	90,8	80,2
10.—18. „	60,5	64,0	90,0	76,5
Elsässer	62,5	64,8	85,5	73,0
Europäer	63,4	65,6	84,9	72,2
Chinesen	60,2	65,5	88,7	73,2
Inder	64,8	68,2	83,6	72,5
Altägypter	65,6	68,7	84,3	71,5
Neger	67,5	71,6	84,0	69,5

Die Winkelwerte der verschiedenen Schädelklassen.

zeichnen sich durch starke prognathe Kieferstellung aus. Die Prognathie resultiert aus der bedeutenden Verlängerung der Linie Basion-Nasospinale und wird beim Ägypter und Neger noch gesteigert durch kleine Ausbildung der Nasenhöhe. Das Zurückstehen der Nasenhöhe im Größenverhältnis ist auch der Grund, daß die Inder einen größeren Profilwinkel aufweisen als die beiden anderen Gruppen.

Während die alveoläre Prognathie des Negers die des Kindes um ein geringes übertrifft, steht die spinale Prognathie desselben hinter der des Kindes in den ersten Lebensmonaten um 1° zurück. Die Stellung des Kieferkörpers bei den Ägyptern entspricht der eines zweijährigen Elsässers, bei den Indern der eines etwa 3jährigen Kindes. Auch hier besteht der große

Digitized by Google

Unterschied der kindlichen von der Rassenprognathie darin, daß die Gesichtshöhe des Kindes stark rudimentär ist und daher die spinalen Profilwinkel derselben die der Rassenschädel an Größe bedeutend übertreffen.

Es ist erwünscht, nach diesen Einzelbetrachtungen der beiden interessierenden Winkel deren Verhalten zueinander kurz zu streifen. Der spinale Basiswinkel wird gegenüber dem alveolären in den ersten Lebensmonaten um 3° kleiner, in den nächsten fünf Perioden annähernd gleich, von da ab wieder geringer. Es ist somit am Anfang und am Schluß des Wachstums der Alveolarfortsatz des Oberkiefers gegenüber dem Kieferkörper stärker vorgelagert als im mittleren Kindesalter. Die Verhältnisse beim Gesamteuropäer sind wie beim Elsässer. Bei Chinesen steht im Vergleich zu den Europäern der Kieferkörper bedeutend hinter dem Alveolarfortsatze zurück, sukzessive weniger bei Negern, Indern und Ägyptern (Tabelle B).

Wenn ich während meiner ganzen Ausführungen nur die Rassenprognathie in Berücksichtigung gezogen habe und über die des Europäers stillschweigend hinweggegangen bin, so geschah es aus dem einfachen Grunde, weil dieselbe eine pathologische Erscheinung darstellt, während ich hier nur physiologische Verhältnisse klarlegen wollte. Eben weil die Prognathie des Europäers eine pathologische Form der Obergesichtslage darstellt, finden wir in derselben alle möglichen Variationen vertreten, meistens rein alveoläre Prognathie mit oder ohne spinaler, nur sehr selten letztere allein. Wir finden daher in dem Gesichtsprofil Annäherungen an die verschiedenen Rassenphysiognomien. Eine Klassifikation könnte nutzbringend in der Weise geschehen, daß man die einzelnen Formarten nach dem jeweilig ähnlichen Rassentypus benennen würde. Noch lohnender wird sich die Gruppierung, wie es auch schon verschiedentlich versucht wurde, auf ontogenetischer Basis erweisen. Ein Weg hierzu bietet sich: aus den Proportionsänderungen der verschiedenen in Betracht kommenden Linien und Flächen den Ort der primären Wachstumsanomalie klarzulegen und danach die verschiedenen Typen zu klassifizieren. Ich denke in einer späteren Publikation Näheres hierüber zu bringen.

Digitized by Google

Rekapitulieren wir zum Schluß kurz die wichtigsten Resultate unserer Untersuchungen, so ließen sich etwa folgende Sätze aufstellen:

1. Das Wachstum des Gesichtsschädels ist sehr unregelmäßig. Innerhalb des Gesamtwachstums treten Stadien vergrößerter und verminderter Wachstumsintensität auf, die in überwiegendem Maße an die Dentitionen gebunden sind. Die Formveränderungen des Gesichtsschädels sind demgemäß zum größten Teil von der Entwickelung der Zähne abhängig.

2. Am stärksten ist das Wachstum der Höhenmaße, am kleinsten das der Längenmaße.

3. Durch ungleichförmiges Wachstum der einzelnen Maße ist das Obergesicht dauernden Formveränderungen unterworfen, die in den verschiedenen Lebensaltern verschiedenartig sich ausprägen und demnach während der Wachstumsperiode zu wechselnden Lageveränderungen gegenüber dem Gesamtschädel führen.

4. Diese Lageveränderungen werden am profilierten Schädel zweckmäßig durch die Winkel Basion-Nasion-Prosthion und Basion-Nasion-Nasospinale festgelegt. Auch die Schwankungen der Winkel innerhalb des Gesamtwachstums sind oft beträchtliche.

5. Der Neugeborene hat gegenüber dem Erwachsenen eine starke alveoläre Prognathie. Neger (als Typen starker Rassenprognathie) und Neugeborene zeigen die gleiche alveoläre Prognathie. Ein Unterschied besteht jedoch in der mangelhaften Ausbildung von Nasion-Prosthion.

6. Der Neugeborene zeigt im Vergleich zum Erwachsenen auch eine spinale Prognathie und ist um 1^0 prognather als Neger. Auch hier besteht der große Unterschied der kindlichen von der Rassenprognathie darin, daß die Nasenhöhe des Kindes stark rudimentär ist und daher der spinale Profilwinkel desselben den der Rassenschädel an Größe bedeutend übertrifft.

7. Am Anfang und am Schluß des Wachstums ist der Alveolarfortsatz des Oberkiefers gegenüber dem Oberkieferkörper stärker vorgelagert als im mittleren Lebensalter.

Es sei mir auch an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. Dr. *Keibel* für die gütige Überlassung des reichhaltigen Materials im hiesigen anatomischen Institute meinen innigsten Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Literatur-Verzeichnis.

1. **Adams, E.,** Über postembryonale Wachstumsveränderungen und Rassenmerkmale im Bereiche des menschlichen Gesichtsschädels. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. Bd. XX.
   —, Über Geschlechtsunterschiede im Bereiche des menschlichen Gesichtsschädels. D. M. f. Z. 1917. Juniheft.
   —, Über Greisenveränderungen am menschlichen Unterkiefer. Zeitschr. f. Orthop. u. Prothes. 1917.
2. **Broca, B.,** Instructions crâniologiques et crâniometriques. Mem. de Anthr. Paris 1875.
3. **Dalla, Rosa, L.,** Das postembryonale Wachstum der menschlichen Schläfenmuskulatur und die mit demselben zusammenhängenden Veränderungen des knöchernen Schädels. Stuttgart 1886.
4. **Ecker, A.,** Über die Horizontalebene des menschlichen Schädels. Arch. f. Anthr. Bd. 9. 1877.
5. **Engel,** Der Einfluß der Zahnbildung auf das Kiefergerüst. Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Ärzte zu Wien 1849.
   —, Die Schädelform in ihrer Entwickelung. Prag. Vierteljschr. Bd. 4.
6. **Friedmann, M.,** Über den Bau des Gesichtsskeletts in seiner Beziehung zur Prognathie. Diss. Göttingen 1905.
7. **Holl, M.,** Über Gesichtsbildung 1898. Mitt. d. Anthr. Ges. Wien. Bd. 28.
8. **Huschke, E.,** Schädel, Hirn und Seele. Jena 1854.
9. **Klaatsch, H.,** Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. Verh. d. anat. Ges. 1908 Bd. 22.
   —, Kraniomorphologie und Kraniotrigonometrie. Arch. f. Anthr. Bd. 8. IV, F 1909.
10. **Kollmann, I.,** Die Wirkung der Korrelation auf den Gesichtsschädel des Menschen. 1883.
11. **Langer, C.,** Über Gesichtsbildung. Mitt. d. Anthr. Ges. Wien 1898. Bd. 28.
12. **Lucae,** Zur Morphologie der Rassenschädel. Frankfurt a. M. 1865.
13. **Lüty,** Die vertikale Gesichtsprofilierung und das Problem der Schädelhorizontalen. Arch. f. Anthr. 1912.
14. **Martin, R.,** Anthropologie. Jena 1914.
15. **Merkel,** Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwickelung des menschlichen Schädels. Henle Festschrift, Bonn.
16. **Ranke,** Über die individuellen Variationen im Schädelbau des Menschen. Corsp. Bl. Anthrop. Ges. Bd. 28. 1897.
17. **Runge, G.,** Beitrag zur Lehre von der Schädelfiguration des Neugeborenen. Zeitschr. f. Gebth. Bd. 19.
   —, Versuch einer anthropologischen Untersuchung des neugeborenen Schädels. Arch. f. Anthrop. Bd. 20. 1891.
18. **Sappey,** Traite d'anatomie descriptive. Paris.
19. **Schmidt, E.,** Craniologische Untersuchungen. Arch. f. Anthr. Bd. 12.
20. **Schröder, H.,** Prognathe Formen. Korresp. Bl. f. Z. 1904.
   —, Die Prognathie des oberen Gesichtes. D. M. F. 3. 1905.

Digitized by Google

21. **Schwalbe, G.,** 1902. Über die Beziehungen zwischen Innenform und Außenform des Schädels. Arch. f. klin. Med. Bd. 73.
—, 1904. Über das Gehirnrelief des Schädels bei Säugetieren. Zeitschr. f. Morph. und Anthr. Bd. 7.
—, 1906. Über das Gehirnrelief der Schläfengegend des menschl. Schädels. Zeitschr. f. Morph. und Anthr. Bd. 30.
22. **Schwerz, F.,** Untersuchungen über das Wachstum des Menschen. Arch. f. Anthr. Bd. 38, 1910.
23. **Stumpf, M.,** Beitrag zur Kenntnis der Beeinflussung der Kopfform durch die Geburtsvorgänge. Arch. f. Gyn. Bd. 82. 1907.
24. **Talbot, E.,** Die Entartung der Kiefer des Menschengeschlechtes. Leipzig 1898.
25. **Topinard,** Du craniomorphe, instrument pour mesurer les projections du crâne. Rev. Anthr. Ser I, T 1, 1877.
—, Liste de mesures et procédés craniomètriques de P. Broca. Rev. Anthr. S. 2. T. 5. 1882.
—, Du prognatisme alvéolo-sous-nasale. Rev. Anthr. S. I. T. 1. 1872.
—, Du prognatisme maxillaire. 1873. Rev. Anthr. S. I. T. 1.
—, Des diverses especes de prognathisme Paris. Bull. Soc. Anthr. S. 2. T. 8. 1873.
—, Sur le prognathisme maxillaire superieur. Bull Soc. Anthr. S. 2. T. 8. 1873.
—, Du prognathisme faciale superieur. Bull. Soc. Anthr. S. 2. T. 8. 1873.
26. **Török, Ar.,** Neuere Beiträge zur Frage der Horizontalebene des Schädels in Bezug auf die craniometrische Analyse der Schädelform. Mitt. d. Anthr. Ges. Wien. Bd. 22. 1892.
27. **Walkhoff, O.,** Der menschliche Unterkiefer im Lichte der Entwickelungsmechanik D. M. f. Zahnh. 1900.
—, Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwickelung und Gestalt. Lief. Selenka 1902.
—, Beitrag zur Lehre der menschlichen Kinnbildung. Anat. Anz. Bd. 25., 1904.
—, Neue Untersuchungen über die menschliche Kinnbildung. Die Zahnheilk. in Vorträgen. H. 22. 1911.
28. **Warnachkin, A.,** Über die Profilierung des Gesichtsschädels. Arch. f. Anthr. Bd. 26. 1899.
29. **Welker, H.,** Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862.
—, Altersbestimmungen der Schädel. Arch. f. Anthr. Bl. 1866.
30. **Zieliensky, W.,** Das Wachstum der Kiefer und Zähne. D. M. f. Z. 1908.
31. **Zsigmondy, O.,** Über die Veränderung des Zahnbogens bei der zweiten Dentition. Arch. f. Anthr. u. Phys. 1890.
—, Die Kieferbau-Grundlagen des normalen Arcus dentium. Östr.-ung. Vierteljschr. f. Z. 1910.

Digitized by Google

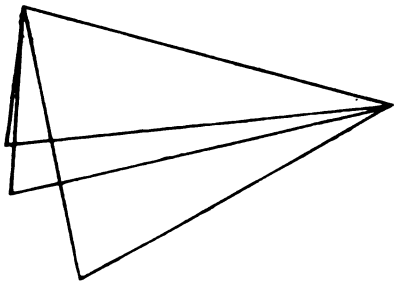


Fig. 1.

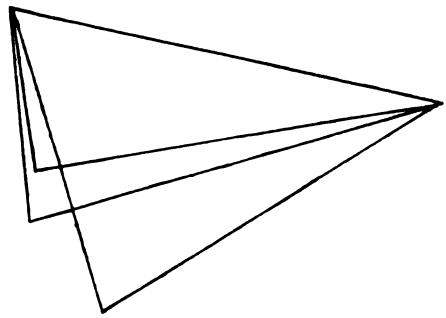


Fig. 2.

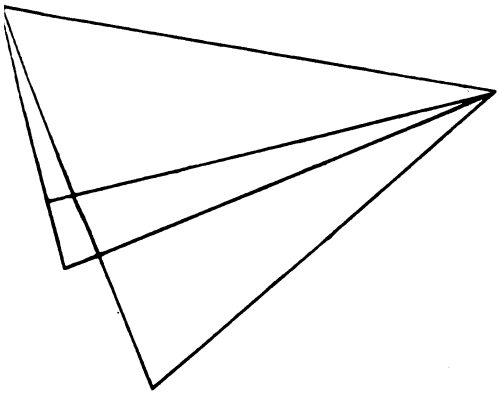


Fig. 3.

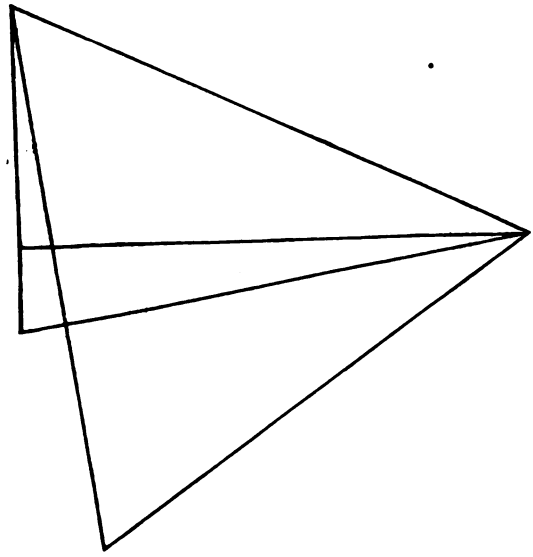


Fig. 4.

Median-sagittale Kieferprofile.

(Tafel I.)

Fig. 1. Neugeboren.

Fig. 2. 1.—4. Monat.

Fig. 3. 5.—12. Monat.

Fig. 4. 2. Lebensjahr.

Fig. 5. 3. Lebensjahr.

(Natürliche Größe.)

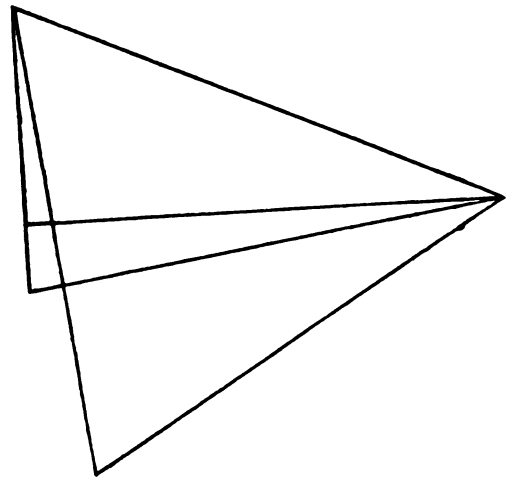


Fig. 5.

Digitized by Google

Median-sagittale Kieferprofile.

(Tafel II.)

Fig. 6. 4. u. 5. Lebensjahr.

Fig. 7. 5.—10. Lebensjahr.

Fig. 8. 10.—18. Lebensjahr.

(Natürliche Größe.)

Digitized by Google

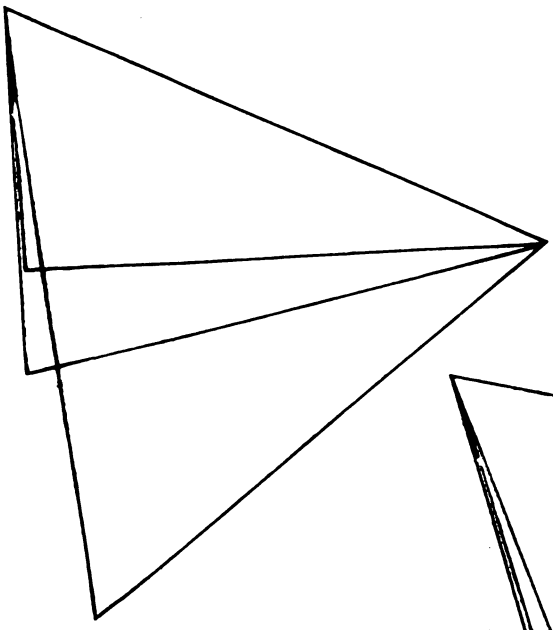


Fig. 6.

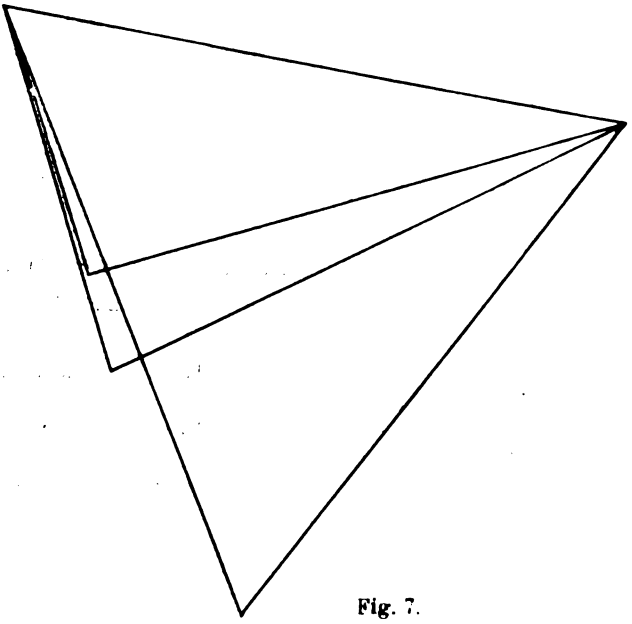


Fig. 7.

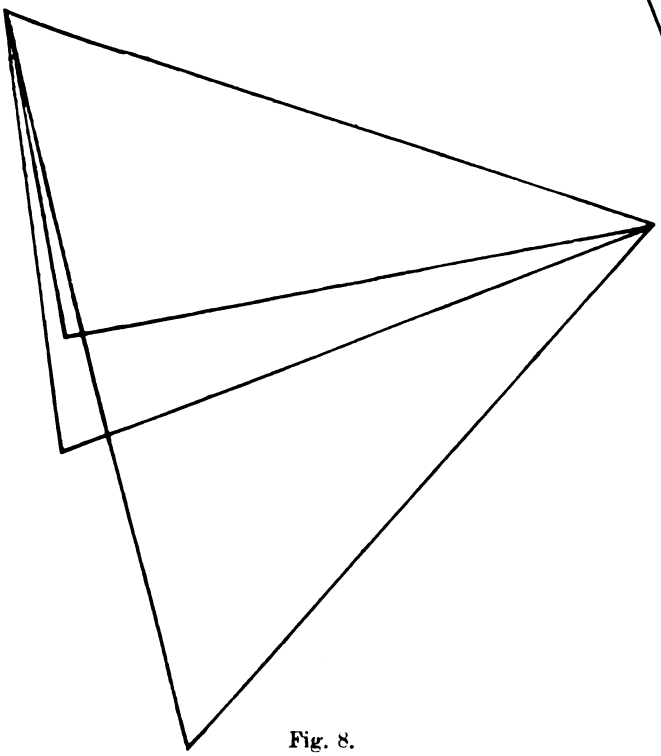


Fig. 8.

Digitized by Google

Median-sagittale Kieferprofile.

(Tafel III.)

Fig. 9. Elsässer.

Fig. 10. Europäer.

(Natürliche Größe.)

Digitized by Google

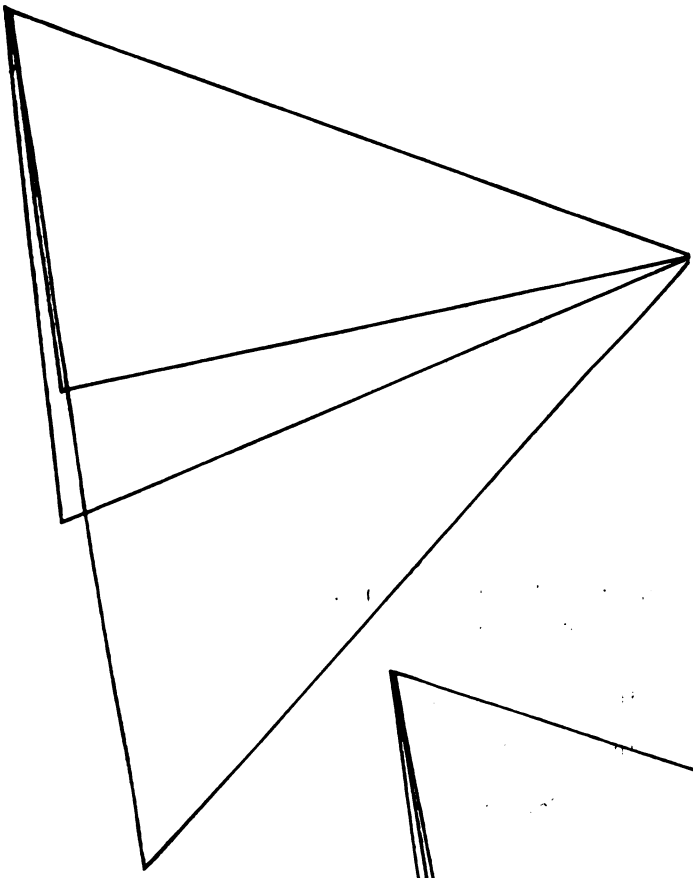


Fig. 9.

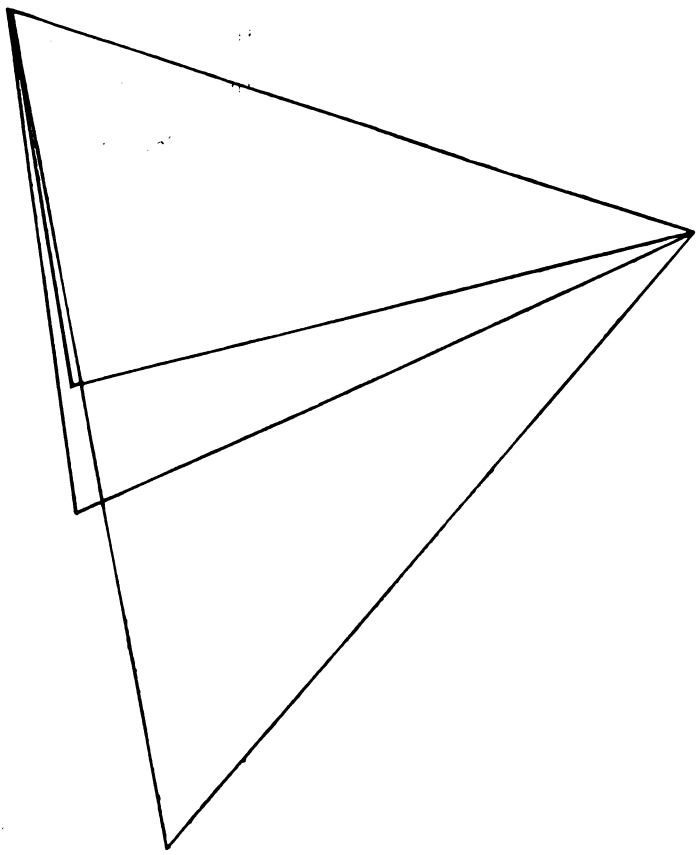


Fig. 10.

Digitized by Google

Median-sagittale Kieferprofile.

(Tafel IV.)

Fig. 11. Chinesen.

Fig. 12. Inder.

(Natürliche Größe.)

Digitized by Google

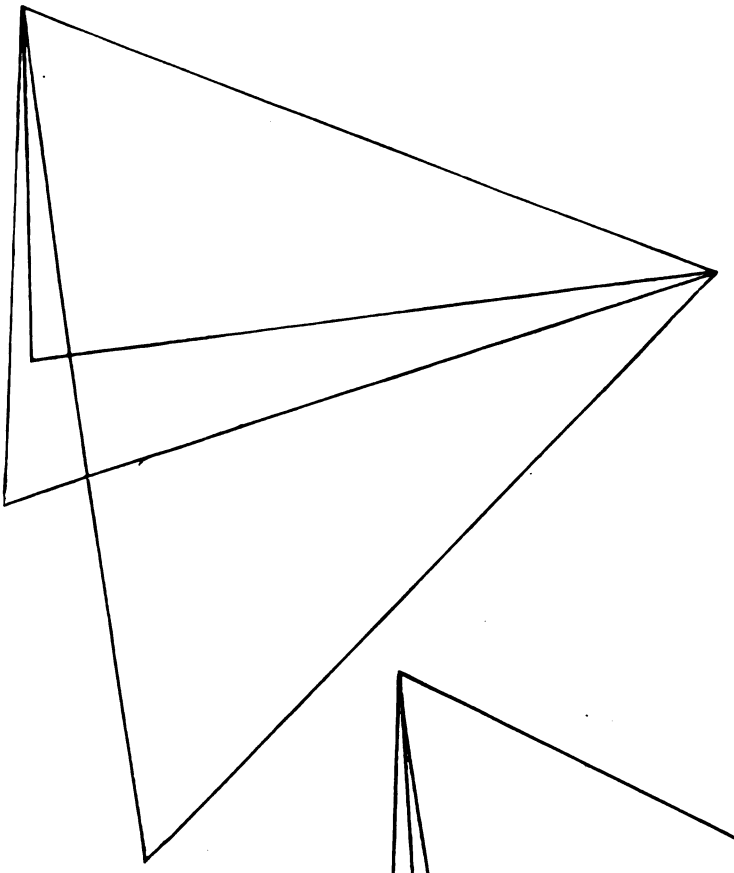


Fig. 11.

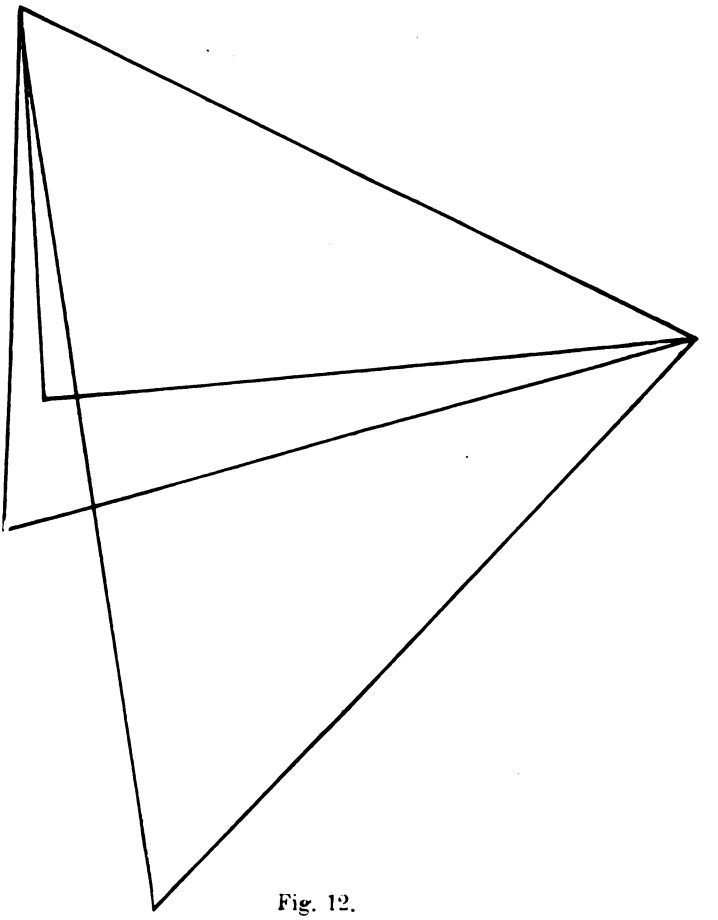


Fig. 12.

Digitized by Google

Median-sagittale Kieferprofile.

(Tafel V.)

Fig. 13. Ägypter.

Fig. 14. Neger.

(Natürliche Größe.)

Digitized by Google

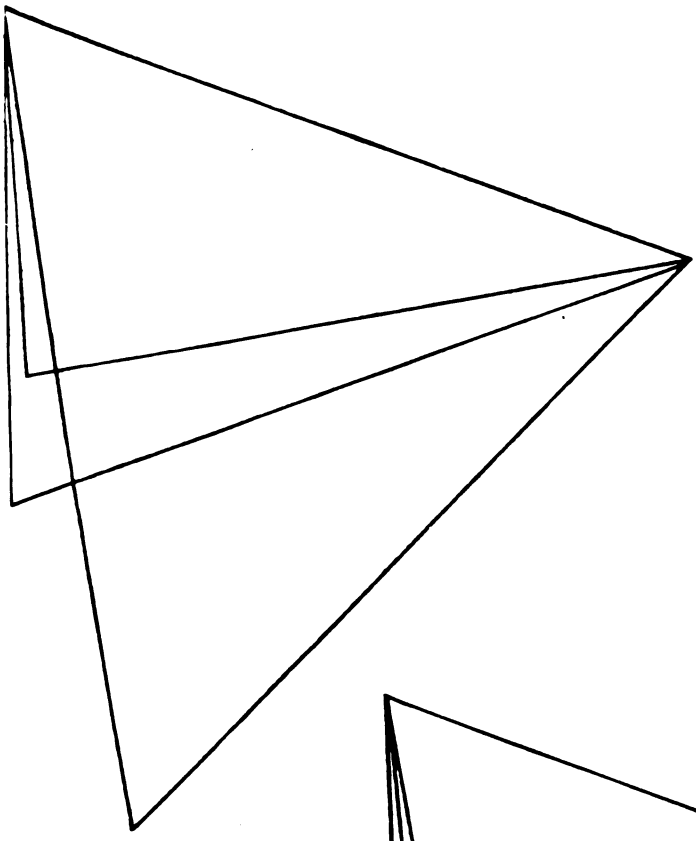


Fig. 13.

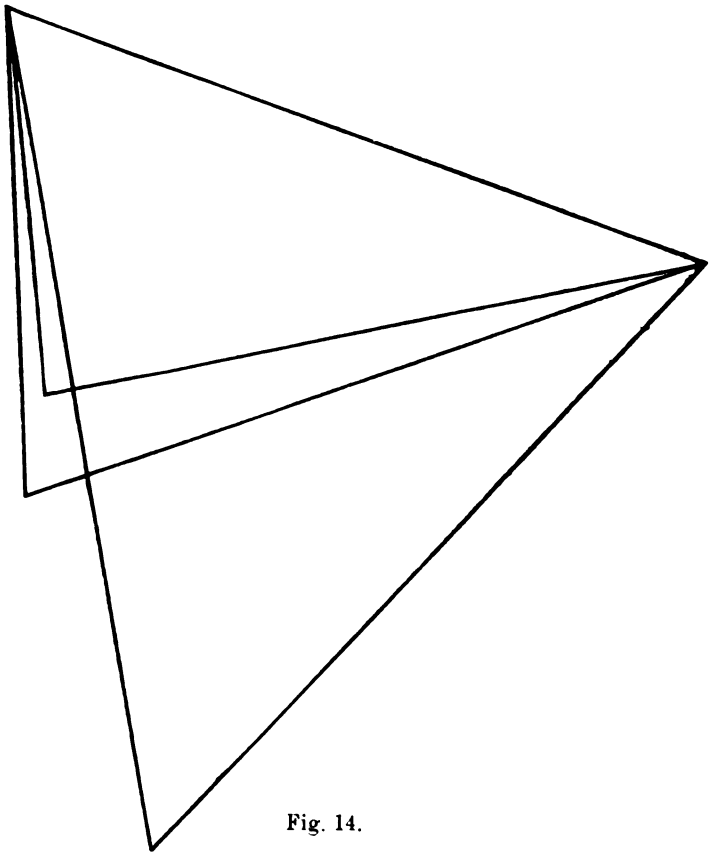


Fig. 14.

Digitized by Google

Verlag von GEORG THIEME in LEIPZIG.

Leitfaden der pathologischen Anatomie

für Zahnheilkunde - Studierende und Zahnärzte.

Von

Prof. Dr. med. **R. Oestreich,**

Priv.-Doz. an der Universität und Prosektor des Königin Augusta-Hospitals, Berlin.

Mit 36 Abbildungen.

Preis geb. M. 5.—.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Prof. **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Rostock i. M., Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Bruhn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hamptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. Dr. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Leipzig, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**
München.

Heft 41.

Die Beziehungen der Spirochäten und der Salvarsantherapie zu Pyorrhoea alveolaris und anderen Erkrankungen des Mundes.

Von

Hans Seidel,
Zahnarzt in Münster i. W.

LEIPZIG 1919 / GEORG THIEME.

Digitized by Google

Digitized by Google

Seinem lieben Freunde

Friedrich Hauptmeyer,

dem verdienstvollen Förderer der Grenzgebiete
zwischen Medizin und Zahnheilkunde

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Wenn man über die Beziehungen der Spirochäten zu Alveolarpyorrhöe sprechen will, so muß man zuerst ein gründliches Wissen über Mundspirochäten besitzen, ferner muß man wissen, was Alveolarpyorrhöe ist.

Sich ein gründliches Wissen über Mundspirochäten anzueignen, ist heute recht schwer. Die eigentliche zahnärztliche Fachliteratur bietet so gut wie nichts darüber; zahnärztliche Forscher haben sich des Themas noch nicht in auch nur einigermaßen umfassender Weise angenommen, und die medizinische und naturwissenschaftliche Literatur, die wenigstens reich ist an kostbaren und exakten Einzelarbeiten, bietet darüber auch nichts Zusammenfassendes.

Die Alveolarpyorrhöe ist bereits von mehreren Seiten als das unglückseligste Gebiet der zahnärztlichen Literatur bezeichnet worden, und wer dieselbe durchstudiert hat, wird einsehen, daß es nicht leicht ist, zu wissen, was Alveolarpyorrhöe ist, und daß dieses Wort wegen seines traurigen Vorlebens entweder aus dem Sprachgebrauch verschwinden oder ein neues Leben beginnen müßte.

Das sind schlechte Vorbedingungen, um über die Beziehungen der Spirochäten zu Alveolarpyorrhöe zu schreiben. Ich war mir dieser schlechten Grundlagen bewußt und suchte seit Jahren bessere zu schaffen. Deshalb arbeitete ich an einer Monographie über die verschiedenen Spezies der Mundspirochäten und an einer Abhandlung über die Frage: „Was ist Alveolarpyorrhöe?“ Auf den Schultern dieser Arbeiten sollte die vorliegende stehen.

Da erklang in den Fachzeitschriften immer und immer wieder der Ruf: die Alveolarpyorrhöe ist jetzt leicht heilbar, eine bestimmte Spirochäte ist ihr Erreger und das Salvarsan ist ihr spezifisches Heilmittel. Meine eigenen Untersuchungen zu dieser Frage waren inzwischen soweit gediehen, daß ich die Richtigkeit dieser frohen Botschaft anzweifeln mußte. Meine Ergebnisse verdichteten sich schließlich zu solcher Deutlichkeit, daß ich glaubte, mit meinen ganz im Gegensatz zur modernen Literatur stehenden Resultaten nicht länger zurückhalten zu dürfen. Der praktischen Zahnheilkunde eine neue Methode mit zuversichtlichen Worten anzupreisen, ist eine schöne, aber verantwortungsvolle Tat. Vor einer neuen Methode,

Digitized by Google

die den Wert der alten nicht erreicht, zu warnen, ist zwar weniger erfreulich, aber meist mit Rücksicht auf die leidende Menschheit viel nötiger und eiliger. Aus diesem Grunde entschloß ich mich, die vorliegende Arbeit lange vor Beendigung der beiden vorerwähnten anderen zu veröffentlichen, zumal diese letzteren in Anbetracht der jetzt recht großen Schwierigkeiten im Leihverkehr mit auswärtigen Bibliotheken ohnehin gehemmt waren.

Da die im Thema liegende Frage in der vorliegenden Form noch nicht ganz ohne Einschränkung beantwortet werden kann, und da die Quellen meist in Zeitschriften zu finden sind, die von zahnärztlichen Praktikern weniger gelesen werden, ist das Thema so eingehend unter Wiedergabe vieler Materialgrundlagen behandelt. So kann sich der Praktiker selbst ein Urteil bilden und in dem Vorliegenden bequeme Grundlagen für eigene Nachprüfungen finden. Die Arbeit will andererseits auch dem Bakteriologen oder Zoologen, der vielleicht Lust hat, sich mit dem seinem Gebiete angehörigen Teil des Themas abzugeben, die nötigsten klinischen Grundlagen bieten und die Mitarbeit der Fachärzte naheliegender Gebiete anregen.

Soweit ich in der Arbeit von eigenen Beobachtungen spreche, handelt es sich um das Studium von etwa 400 Spirochätenpräparaten. Zu Vergleichen der verschiedenen Spirochätenarten habe ich mich nicht auf das Gedächtnis und den Vergleich bei Betrachtung im Mikroskop verlassen, sondern eine Reihe von Mikrophotogrammen gefertigt, die jedoch aus technischen Rücksichten erst in einer späteren Arbeit Verwendung finden sollen. Die speziellen klinischen Beobachtungen sind neben vielen anderen, in der Hauptsache 50 selbstbehandelten und schriftlich aufgezeichneten Krankheitsfällen entnommen. Jeder einzelne, als eigene Beobachtung gebrachte Satz ist besonders darauf geprüft, ob er mit diesen Krankengeschichten im Einklang steht.

Ich nehme nicht an, daß meine Arbeit die letzte ist, die über dieses für die gesamte Heilkunde recht wichtige Thema geschrieben wird. Ich bin aber überzeugt, daß sie den Arbeiten über das Thema eine andere Richtung geben wird, und daß in Zukunft nicht nur die Autoren zu dem Thema Stellung nehmen, die begeistert für die Salvarsananwendung eintreten.

Dankbar bin ich den Dermatologen Herrn Dr. med. Doyé, Münster, und Dr. med. Tecklenborg, Münster, für ihre gütige Mithilfe und ihr Interesse an den Untersuchungen; zu besonderem Dank bin ich Herrn Universitätsprofessor Dr. Stempell, Münster, für manchen Ratschlag, namentlich bei den mikrophotographischen Arbeiten, verpflichtet.

Sylvester 1918.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeiner Teil.

I. Der gegenwärtige Stand der neueren Literatur über Salvarsanbehandlung bei Alveolarpyorrhöe 9
  a) Die neueren Arbeiten von Kolle und Beyer 9
  b) Die Arbeiten, die zu den obigen Stellung nehmen 11
II. Über Spirochäten und Salvarsantherapie bei Munderkrankungen im allgemeinen unter Berücksichtigung älterer Literatur 17
  a) Salvarsan, Spirochäten und Zahnfleischerkrankungen in der älteren Literatur 17
  b) Munderkrankungen mit Spirochätenbefund 19
  c) Munderkrankungen geheilt durch Salvarsan 21
  d) Weniger erfolgreiche Anwendung des Salvarsans 21
III. Das Vorkommen von Spirochäten in gesunder Mundhöhle . . 22
  a) Nach der Literatur 22
  b) Nach eigenen Beobachtungen 23
IV. Was wissen wir von der Pathogenität der Mundspirochäten? 24

B. Diagnostischer Teil.

I. Was wissen wir bisher von der Spirochaeta pyorrhoica (Kolle)? 31
  a) Morphologie 31
  b) Vorkommen 31
  c) Nachweis 32
  d) Reinzüchtung 32
  e) Pathogenität 33
  f) Kritische Stellungnahme 34
II. Die bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe und ihrer Heilung nach Beyer 35
III. Ist die Spirochaeta pyorrhoica eine neu entdeckte, für die Alveolarpyorrhöe spezifische Spirochäte? 38
IV. Gibt es eine bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe sowie ihrer Anfangsstadien und ihrer Heilung? 42

C. Therapeutischer Teil.

I. Die intravenöse Salvarsaninjektion bei Alveolarpyorrhöe . . 48
II. Die lokale Salvarsananwendung bei Alveolarpyorrhöe . . . 50
III. Die Wahl der Methode für die Salvarsantherapie bei Alveolarpyorrhöe 50

Digitized by Google

IV. Maßnahmen, die der Salvarsantherapie vorausgehen, oder die sie begleiten sollen 52
V. Die klinischen Erfolge der Salvarsananwendung bei Alveolarpyorrhöe und anderen Munderkrankungen 53
a) Nach der Literatur 53
b) Nach eigenen Beobachtungen 55
VI. Die Reaktion der Mundspirochäten auf Salvarsan und andere Heilmittel 56
a) Nach der Literatur 56
b) Nach eigenen Beobachtungen 58

Schlußbetrachtungen und Lehren für die Praxis 62
Anhang 67
Literatur 70

Digitized by Google

A. Allgemeiner Teil.

I. Der gegenwärtige Stand der neueren Literatur über Salvarsanbehandlung bei Alveolarpyorrhöe.

a) Die neuen Arbeiten von Kolle und Beyer.

Drei in der „Medizinischen Klinik" erschienene Arbeiten über Ätiologie und Therapie der Alveolarpyorrhöe haben in zahnärztlichen Kreisen großes Aufsehen erregt. Der Kern des Inhalts der Arbeit von Kolle (50), die als erste in der Reihe erschien, ist folgender:

1. Kolle hat bei sämtlichen von ihm untersuchten Fällen von Alveolarpyorrhöe eine Spirochäte beobachtet, die in der Tiefe der erkrankten Partien sogar fast in Reinkultur vorkommen soll. Für diese Spirochäte, die nach seiner Beobachtung mit den bekannten Zahnspirochäten nicht identisch ist, schlägt er den Namen Spirochaeta pyorrhoica vor.

2. Darauf vorgenommene Behandlung der an Alveolarpyorrhöe Erkrankten mit P. Ehrlichs Spirochätenkrankheitenheilmittel Salvarsan, bzw. Neosalvarsan ergab in mehreren Fällen nach zweimaliger Injektion von 0,3 Neosalvarsan eine „völlige Heilung innerhalb 10 Tagen". „Bei hartnäckigeren Fällen waren 3—5 Injektionen zur Heilung nötig." „Wenn die Neosalvarsaninjektionen (2—3mal 0,3 intravenös) mit Einträufelungen von Neosalvarsan in die Zahnfleischtaschen kombiniert werden, so erfolgt eine Heilung der Pyorrhöeerkrankungen, auch sehr schwerer und verschleppter, die zu Verlust vieler Zähne geführt haben, in überraschend kurzer Zeit."

3. „Aus dem konstanten Befund dieser Spirochäten bei Alveolarpyorrhöe, ihrem Vorkommen in großer Menge oder in Reinkultur in der Tiefe der erkrankten Partien, ihrem Verschwinden unter dem Einfluß von Neosalvarsan, das zugleich eine rasche klinische Heilung der Krankheit ohne lokale Behandlung herbeiführt", glaubt Kolle den Schluß ziehen zu können, daß „bei Alveolarpyorrhöe Spirochäten und zwar höchstwahrscheinlich die Spirochaeta pyorrhoica eine dominante, wenn nicht die alleinige ätiologische Rolle spielen, die neben der Spirochaeta pyorrhoica vorkommenden Kokken und Fadenpilze, sowie der oft neben den Spirochäten vorhandene Bacillus fusiformis dagegen eine sekundäre Bedeutung haben oder überhaupt nicht als ursächliches Moment in Betracht kommen." Kolle (50) betont jedoch,

Digitized by Google

daß er noch kein abschließendes Urteil darüber fällen möchte, „ob nicht durch kombinierte Infektion der Spirochäten, vielleicht auch anderer, als der beschriebenen dominanten Art, zusammen mit den Spaltpilzen, Kokken und fusiformen Bazillen das Bild der progredienten schweren Alveolarpyorrhöe entsteht, obgleich dieses nicht sehr wahrscheinlich ist."

4. Zahnsteinbildung ist keineswegs immer bei den an Alveolarpyorrhöe leidenden Personen vorhanden.

5. „Die Erkennung der Frühstadien der Alveolarpyorrhöe wird ermöglicht durch den Nachweis der Spirochäte in dem aus der Tiefe der Taschen, die zwischen Alveolarfortsatz und dem gelockerten Zahnfleisch sich bilden, gewonnenen Material. Manche Fälle von anscheinend harmloser Gingivitis können so als Frühstadien der Alveolarpyorrhöe erkannt und durch Neosalvarsanbehandlung der raschen Heilung zugeführt werden."

Am Schlusse seiner Arbeit betont noch Kolle, daß „im Vordergrunde der Auffassung der Pathogenese des Leidens fortan die Spirochäteninfektion des Alveolarfortsatzes, bzw. des Zahnfleisches stehen müsse, deren Beseitigung durch Salvarsan bzw. Neosalvarsan für den Therapeuten das wichtigste sei."

Die vorhandene ausgedehnte Literatur über Spirochäten bei Alveolarpyorrhöe und anderen eiterigen und entzündlichen Erkrankungen des Mundes, sowie die bereits von anderer Seite zur Bekämpfung dieser Krankheiten empfohlene Salvarsantherapie erwähnt Kolle in seiner sehr kurz gehaltenen Arbeit nicht.

Beyer hat bereits drei Arbeiten zu diesem Thema veröffentlicht. Das wichtigste Neue, das seine erste Arbeit (8) neben einer Bestätigung der Anschauung Kolles bringt, liegt in folgenden Sätzen:

1. „Es ist keineswegs die Alveolarpyorrhöe als Symptom anderer Krankheiten aufzufassen, sondern es handelt sich nach den Feststellungen von Kolle lediglich um eine Lokalinfektion durch diese Spirochäten, je nachdem vermischt mit anderen Organismen, die aber wohl nur eine untergeordnete Rolle spielen."

2. „Völlige Ausheilung von Alveolarpyorrhöe nach einigen Tagen nur durch Neosalvarsaninjektion ohne lokale Therapie auch bei vorher lockeren Zähnen."

3. In leichten Fällen Ausheilung vom Alveolarpyorrhöe durch lokale Salvarsananwendung (Einträufelung von Neosalvarsan 1 : 10 in die Tasche und Überstreichung mit Neosalvarsan 1 : 10 in Salbenform mit Vaselin nach vorheriger Reinigung und Zahnsteinentfernung); in schweren Fällen Unterstützung der Neosalvarsaninjektionstherapie durch lokale Neosalvarsananwendung.

Digitized by Google

4. Findet man bei einer Gingivitis im mikroskopischen Tuschepräparat die zahlreichen Spirochäten in dem zwischen Zahnfleisch und Zahnhals sich ansammelnden Entzündungssekret, so ist die Erkrankung als beginnende Alveolarpyorrhöe anzusprechen, und es soll sogleich die Neosalvarsanbehandlung einsetzen.

5. „Eine Heilung kann nur mikroskopisch sicher festgestellt werden, da die Alveolarpyorrhöe, obgleich sie ausgeheilt erscheint, durch die noch anwesenden Spirochäten wieder aufflackert."

In der zweiten umfangreicheren und durch ganz verblüffende Krankengeschichten erläuterten Arbeit Beyers (9) finden wir die abermalige Betonung dessen, was ich schon als Kern der ersten Arbeit Beyers bezeichnet habe, daneben aber die folgenden beiden Einschränkungen, die von dem, was Beyer eigenes Neues bringt, m. E. das Wichtigste dieser Arbeit darstellen:

1. Beyer beschreibt „eine besondere Art von veralteter Alveolarpyorrhöe", und gibt zu, daß diese Fälle der Behandlung mit Neosalvarsan intravenös Widerstand entgegensetzten, und daß er diesen Fällen mit Messer und scharfem Löffel zuleibe ginge.

2. „Wie und womit nun die Alveolarpyorrhöe behandelt wird, ist gleich, wenn dieses Mittel nur zur Heilung führt, und dieses kann genau nur durch das mikroskopische Bild festgestellt werden, durch Anwesenheit, resp. Abwesenheit der betreffenden Spirochäten. Das einfachste Präparat wird in der Praxis das Tuschepräparat sein."

Es wird also in dieser Arbeit das Hauptgewicht auf die Spirochätenfrage und auf die bakteriologische Diagnose gelegt.

In diesem Jahre erschien nun noch eine dritte Arbeit Beyers (10), die sich die möglichste Ausschaltung der intravenösen Salvarsaninjektion zur Aufgabe macht. Veranlaßt durch den Umstand, daß einerseits eine Salvarsaninjektion immerhin nicht als indifferent bezeichnet werden kann, und daß andererseits die lokale Behandlung mit Salvarsan-Glyzerin nicht immer zum Ziele führt, benutzte Beyer die lokale Salvarsaninjektion (1 : 1000) direkt in das Zahnfleisch. Auch mit dieser Methode in Verbindung mit lokaler Salvarsan-Glyzerinanwendung hat Beyer „einige alte Fälle von Alveolarpyorrhöe (sie bestanden 8—10 Jahre) verblüffend schnell in 8—14 Tagen vollständig zur Ausheilung gebracht."

b) Die Arbeiten, die zu den obigen Stellung nehmen.

Der verhältnismäßig geringe Widerhall, den die Arbeiten Kolles und Beyers bisher in der Literatur gefunden haben, gibt kein rechtes Bild von der Erregung und der aufmerksamen Beachtung, die die Arbeiten tatsächlich in Fachkreisen gefunden haben. Wie ich aus persönlichen Gesprächen weiß, und wie man aus den Versammlungsprogrammen, Berichten

Digitized by Google

und Briefkastenanfragen ersehen kann, beschäftigen sich recht viele Zahnärzte mit der Nachprüfung dieser Beobachtungen und es ist bereits reichlich Salvarsan gegen Alveolarpyorrhöe gespritzt worden. Ist doch die neue Therapie schon benutzt worden, um zu beweisen, daß der Zahnarzt, wenn er den modernen Anforderungen genügen will, Vollarzt sein muß. Auch bei fernliegenden Erkrankungen beginnt man jetzt nach Kolles Spirochaeta pyorrhoica zu suchen. So schreibt Stein (84) in seiner Arbeit „Elephantiasis gingivae", daß er glaube, „die von Kolle bezeichnete Spirochätenart mit etwa 5 Windungen zu erkennen, obwohl eine ausgesprochene Pyorrhöe nicht vorlag." Sehr erklärlich ist diese aufmerksame Beobachtung, denn nach der ersten Arbeit Beyers[1]) (8) müßte sich besonders der Militärzahnarzt als rückständig betrachten, wenn er nicht „im Heeresinteresse" seine alte monatelange Behandlungsweise mit der schnellen neuen Methode Beyers vertauschte. Ob Beyer damit Recht hatte, werden wir in den nachfolgenden Ausführungen erörtern.

Zur Frage der Salvarsantherapie bei Alveolarpyorrhöe nach den Veröffentlichungen Kolles und Beyers haben bisher meines Wissens nur sieben Autoren Stellung genommen, von denen sich die beiden ersten fast nur mit Prioritätsfragen befassen.

Der erste war Plaut (75), der bereits im März 1917 auf seine zum Thema gehörigen Arbeiten aus den Jahren 1910—1913 hinwies. Er schrieb bereits 1914 in einer Zusammenfassung: „Bei der Pyorrhöe, dieser Crux der Zahnärzte, die nicht durch die fusospirilläre Symbiose hervorgerufen wird, sondern durch einen unbekannten Erreger, unterstützt die Beseitigung dieser häufig vorhandenen Mischinfektion meiner Erfahrung nach die sonst sachgemäße Bekämpfung dieses hartnäckigen Leidens in hervorragender Weise. Ich lasse örtlich mit Salvarsanlösung (0,1 Salvarsan mit Glyzerin) behandeln, und in schweren Fällen injiziere ich 0,1 bis 0,2 Salvarsan intravenös. Mehrere Fälle von auffallender Besserung der Eiterung und Festerwerden der gelockerten Zähne ermuntern, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen."

Jetzt fügt Plaut folgende bemerkenswerte Sätze hinzu: „Ich habe die damals behandelten Fälle, soweit es möglich war, weiterbeobachtet, mich aber von einer Dauerwirkung der Salvarsantherapie nicht überzeugen können. Es ist wahrscheinlich, daß die geringe Menge des injizierten Salvarsans die Schuld trägt, da ich so große Dosen wie Kolle nicht gegeben habe. Es hält ja sehr schwer, die Patienten zu einer Salvarsankur zu über-

[1]) Beyer schreibt hier: „Als Hauptsache erscheint es mir, die neue Behandlungsweise des Leidens bekanntzugeben, damit die zahlreichen, daran leidenden Patienten von ihrem schweren und früher langwierigen Leiden möglichst schnell befreit werden, was im Heeresinteresse liegt, da die Behandelten durch Erhalten ihrer Zähne felddienstfähig bleiben und nur kurze Zeit dem Dienst infolge der Salvarsanbehandlung entzogen werden, wo früher oft monatelange Behandlung notwendig war."

Digitized by Google

reden bei einer Krankheit, die mit Lues nichts zu tun hat. Außerdem ist es auch für den Arzt sehr verantwortungsvoll, ein so stark wirkendes, durchaus nicht harmloses Mittel bei einer nicht die Gesundheit akut bedrohenden Krankheit anzuwenden. Da aber Kolle über völlige Heilung bei seiner Dosierung in erstaunlich kurzer Zeit, selbst bei schweren Fällen, berichtet, so wird es wohl keinen Arzt geben, der diese Therapie bei der bisher trostlosen Prognose der Pyorrhöe nicht wiederaufnehmen wird."

Darauf folgte eine Arbeit von Gerber (39), der durch Hinweis auf seine zum Teil 7 Jahre früher erschienenen Arbeiten Kolle ebenfalls die Priorität für einen Teil der Beobachtungen streitig macht. Gerber hat bereits 1912 die Alveolarpyorrhöe zu den lokalen Spirochätosen gezählt und über die Beeinflussung der lokalen Spirochätosen durch Salvarsan berichtet.

In seinen „Schlußbemerkungen" betont Kolle (51), daß Gerber zwar die Alveolarpyorrhöe bei den Erkrankungen aufführt, die „vielleicht" oder „höchstwahrscheinlich" durch Spirochäten bedingt werden", während er selbst aber den sicheren Beweis glaubt erbracht zu haben, „daß die Alveolarpyorrhöe eine Spirochätenerkrankung ist, und daß sie durch systematische, oft längere Zeit fortgesetzte Salvarsankuren ohne lokale Behandlung irgendwelcher Art zur Heilung gebracht werden kann." Kolle schließt mit den Worten: „Daß diese Tatsachen möglichst rasch zur Kenntnis aller Zahnärzte, namentlich auch im Interesse der Soldaten im Felde, die an Alveolarpyorrhöe leiden, gelangten, war der Hauptzweck meiner Veröffentlichung."

Noch vor dieser Arbeit Gerbers erschien eine aus Zilzs Kriegszahnklinik hervorgegangene Arbeit von O. Hofer (46), der über 20 Fälle von klinisch festgestellter Alveolarpyorrhöe berichtet, die durch lokal oder intravenös verabreichtes Neosalvarsan behandelt waren. Als Ergebnis teilt Hofer folgende Sätze mit:

„1. Die Alveolarpyorrhöe wird als Krankheit sui generis durch Salvarsan im Sinne einer Heilung beeinflußt. Inwieweit die übrigen pathogenetischen, lokalen Momente ebenfalls durch Salvarsan zu beeinflussen wären, läßt sich gegenwärtig nicht beurteilen; hier wären auch die Erklärungen für die eventuell später auftretenden Rezidiven zu suchen.

2. Durch Salvarsan werden zweifellos sämtliche Spirochäten und fusiformen Bazillen vernichtet.

3. Die Sekretion nimmt auffallend ab; die Zähne werden bedeutend fester, das Zahnfleisch schrumpft."

Im Dezember 1917 berichteten dann Lesser und Witkowsky (58), schon im Jahre 1913 durch einen in der täglichen Praxis beobachteten Fall auf die Behandlung der Alveolarpyorrhöe mit Salvarsan aufmerksam geworden zu sein, und zwar dadurch, daß ein gleichzeitig an Lues und Alveolarpyorrhöe leidender Patient wegen Lues zwei intravenöse Injektionen von Altsalvarsan erhielt, und „mit dem Schwinden der lue-

Digitized by Google

tischen Erscheinungen eine bedeutende Besserung des klinischen Bildes der Alveolarpyorrhöe" auftrat. Lesser und Witkowsky (58) fanden auch schon bei mikroskopischer Untersuchung nach Burris Tuscheverfahren „massenhafte Spirochätenanhäufungen von verschiedener Länge und Beschaffenheit der Windungen". Sie vernachlässigten jedoch die mikroskopische Untersuchung und gaben sich vor allem mit der praktischen Seite der Salvarsantherapie in 20 Fällen von Alveolarpyorrhöe ab. Diese Versuche führten zu dem Erfolge, daß Lesser und Witkowsky nur ganz die gute Wirkung, die Kolle und Beyer hervorgehoben haben, bestätigen können, obwohl sie niemals mehr als zwei Injektionen gemacht haben, was sie nach den Erfolgen von Kolle und Beyer heute für einen Fehler halten, damals aber, als die Salvarsanära noch im Anfangsstadium war, seine Berechtigung gehabt habe. Durch die Erfolge von Kolle und Beyer angeregt, prüften nun nach $3\frac{1}{2}$ Jahren Lesser und Witkowsky ihre damals mit Salvarsan behandelten Fälle nach und „waren erstaunt, nach dieser jahrelangen Pause einen zufriedenstellenden Status vorzufinden". Im Gegensatz zu Kolle und Beyer können aber Lesser und Witkowsky bei der lokalen Salvarsananwendung keinen Erfolg feststellen. Die genannten Autoren betonen, daß sie durch diese Veröffentlichung keineswegs irgendwelche Priorität in Anspruch nehmen möchten, sondern lediglich die günstige Wirkung des Salvarsans auf Alveolarpyorrhöe bestätigen wollen, um zu weiteren Versuchen anzuregen.

Fast gleichzeitig mit dieser Arbeit erschien eine solche von Kümmel. Kümmel (53) will die Spirochäte, die Kolle als Spirochaeta pyorrhoica bezeichnet hat, schon vor Erscheinen von Kolles Arbeit beobachtet haben, jedoch seien ihm Kolle und Beyer in der Veröffentlichung zuvorgekommen.

Kümmel berichtet, bei der Alveolarpyorrhöe ganz allgemein zur Behandlung mit Neosalvarsan übergegangen zu sein, um „unsere an Pyorrhoea alveolaris leidenden Soldaten nicht mehr auf lange Wochen und Monate dem Heeresdienst entziehen zu brauchen." In allen leichteren Fällen hat Kümmel auch durch lokale Neosalvarsanbehandlung in kurzer Zeit Besserung und Heilung erzielt. Bei schweren Fällen erzielte er „glatte Ausheilung" durch zwei bis drei Injektionen von 0,3 Neosalvarsan.

Auch Kümmel empfiehlt „namentlich im Interesse der Dienstfähigkeit unseres Heeres aufs angelegentlichste bei Alveolarpyorrhöe Neosalvarsan, sowohl örtlich als auch intravenös ausgiebig zu verwenden". Er empfiehlt ferner „aufs dringendste, bei Alveolarpyorrhöe Diagnose und Erfolg der Heilung nur auf Grund des mikroskopischen Befundes festzustellen, wie solche heute auch bei Syphilis, Tuberkulose, Gonorrhöe, Malaria usw. nur auf Grund des mikroskopischen Nachweises des spezifischen Erregers mit unbedingter Sicherheit festgestellt werden kann". Aus der ganzen Abhandlung muß man entnehmen, daß Kümmel der Spirochaeta

Digitized by Google

pyorrhoica (Kolle) dieselbe Bedeutung beimißt, wie das Kolle selbst getan hat.

In einer weiteren, 5 Monate später erschienenen Arbeit berichtet Kümmel (54) bereits über 1000 Fälle von Alveolarpyorrhöe, die er im Laufe einiger Monate mit Salvarsan „zur Ausheilung gebracht hat"; auch ist es ihm bereits gelungen, die „neue Spirille" zu züchten.

Entgegen den Beobachtungen von Kolle und Beyer hat Kümmel „in jedem Fall von Alveolarpyorrhöe auch sehr beträchtliche Mengen von Zahnstein" gefunden, den er „als erste und hauptsächlich existierende Ursache der Krankheit" anspricht. Wichtig ist folgende Zusammenfassung dessen, was Kümmel unter Alveolarpyorrhöe versteht: „Die Alveolarpyorrhöe ist eine lokale, durch einen speziellen Erreger verursachte Zahnfleischerkrankung, bei der bestimmte Momente durch Verdrängung und Lockerung des Ligamentum circulare begünstigend mitwirken. Dieselben müssen vorhanden sein, ihr Vorhandensein muß aber nicht unbedingt die Krankheit auslösen. Die Krankheit befällt häufiger die durch bestimmte Allgemeinleiden besonders prädisponierten Individuen als ganz gesunde Personen."

Trotzdem Kümmel eine sehr peinliche Entfernung des Zahnsteines auch bei der neuen Therapie der Alveolarpyorrhöe für notwendig erachtet, hält er die Abkürzung der Behandlungsdauer der Alveolarpyorrhöe durch Einführung der Salvarsantherapie für eine sehr große. Er schreibt: „Man stelle sich noch einmal praktisch vor, welche immense praktische Bedeutung es gewinnt, wenn — um nur einmal vom Heere zu sprechen — von 1000 Feldgrauen rund ein Drittel an Alveolarpyorrhöe leidet und wenn diese Feldgrauen in kürzester Zeit wieder als geheilt entlassen werden können, während sie bei der bisher üblichen Behandlungsmethode auf Monate hinaus dem Heere entzogen würden." — „Für das Heer bedeutet die durch die Salvarsanbehandlung wesentlich verringerte Krankheitszeit der Patienten einen schnellen und großen Rückgewinn an schlagkräftigem Menschenmaterial und zugleich eine riesige Ersparnis an Geldern. Welch ein Segen für das allgemeine Volkswohl daraus erspriesst, ergibt sich ganz von selbst."

Im Jahre 1918 erschien noch eine dritte Arbeit von Kümmel (52), unter dem Titel: „Stomatitis mercurialis — eine lokale Spirochätose." Wie schon dem Titel zu entnehmen ist, ist Kümmel nach seiner bisherigen Erfahrung zu der Vermutung gekommen, daß bei der Stomatitis mercurialis das ausgeschiedene Quecksilber nicht die eigentliche Ursache der Krankheit ist, sondern daß es nur exzitierend wirkt, und daß auch die Stomatitis mercurialis als eine parasitäre Erkrankung anzusehen ist.

Ein ganz kurzer Aufsatz von Hoffmann (45) besteht neben der Feststellung, daß in den meisten, wenn nicht fast allen Fällen von Alveolarpyorrhöe sehr tief sitzender Zahnstein vorhanden ist, nur aus an Beyer gerichteten Anfragen.

Digitized by Google

Schließlich befaßte sich noch Lohmann (59) vor kurzem mit der Frage. Auch er tritt, wie alle Autoren, die zu dem Thema Stellung genommen haben, im Grunde genommen für die Anschauungen Kolles und Beyers ein. In Fällen schwerer Alveolarpyorrhöe, auf Infektion durch Spirochäten beruhend, hat Lohmann die Injektion mit Neosalvarsan erfolgreich gemacht. „In 3 ccm abgekochten Wassers von 37°, jedenfalls nicht über 37°, werden in einer 5 ccm fassenden Rekordspritze 0,15 Neosalvarsan durch Schütteln gelöst, sofort bis auf ½ ccm intravenös injiziert und einige Tropfen des in der Spritze verbliebenen Restes in die Zahnfleischtasche mit derselben Kanüle eingebracht, ohne Druck und ohne Zahnfleischinfiltration, weil diese vorübergehende Schmerzen verursacht." Lohmann empfiehlt die Injektion vom Facharzt machen zu lassen und nimmt „selbst von einer lokalen Salvarsaninjektion auf Grund der gemachten Erfahrungen Abstand". An Stelle der von Beyer empfohlenen lokalen äußerlichen Behandlung mit Salvarsan-Glyzerin empfiehlt Lohmann die Anwendung von Pyocyanase und unterstützt auch die Heilung noch durch andere Präparate.

Im allgemeinen hat sich der Zahnarzt, der die Literatur gut verfolgt, daran gewöhnt, den Entdeckungen eines spezifischen Erregers der Alveolarpyorrhöe besonders skeptisch gegenüber zu stehen. Solche spezifische Erreger sind schon recht oft entdeckt. Galippe, Harlan und Malassé (1884) waren wohl die ersten, die überzeugt waren, einen spezifischen Erreger der Alveolarpyorrhöe isoliert zu haben. Ich erinnere ferner an Hausens Bacillus Pyorrhoica alveolaris, an den Laktosefermentbazillus von Goadbay, an die Amöben und Flagellaten (Bergeat), die als Erreger angesprochen wurden, an den Bacillus fusiformis, den Leary für den wesentlichen Erreger der Alveolarpyorrhöe hielt, und an die Spirochaeta Vincenti, die Timoty für die Alveolarpyorrhöe verantwortlich machte. Von all den vielen Arbeiten über die Ätiologie dieser Erkrankung hat noch keine wirklich für die Dauer eine Klärung der Alveolarpyorrhöefrage herbeigeführt.

Ebenso skeptisch ist man geworden gegenüber den schon öfter entdeckten Mitteln, die die Alveolarpyorrhöe rasch und sicher heilen sollten. Ich erinnere nur an Pyocyanase, Radium, Deutschmann-Serum, Lichttherapie, Arsonvalisation und ferner an alle neuen Desinfektionsmittel, von denen fast jedesmal festgestellt wurde, daß sie eine auffallende Heilwirkung auf Alveolarpyorrhöe ausübten. Keines dieser Mittel hat sich als spezifisches Heilmittel durchzusetzen vermocht.

Im folgenden soll nun untersucht werden, welche Bedeutung die vorstehend aufgeführten neuesten Beobachtungen, gegen die bisher, abgesehen von einer Kritik Mischs, noch keine Einwände erhoben sind, für die Bekämpfung der Alveolarpyorrhöe haben.

Digitized by Google

II. Über Spirochäten und Salvarsantherapie bei Munderkrankungen im allgemeinen unter Berücksichtigung älterer Literatur.

Ehe ich an die speziellen Fragen herantrete, halte ich es für gut, einen Überblick über das Vorkommen der Spirochäten bei Munderkrankungen im allgemeinen zu geben. Blessing (6) regt in seiner 1917 erschienenen Arbeit„ Beitrag zur Ätiologie der Alveolarpyorrhöe" bereits an, daß darüber umfangreiche Untersuchungen angestellt werden müßten. Ich habe solche Untersuchungen vorgenommen, aber gleichzeitig gesehen, daß auch die vorhandene Literatur bereits vollkommenen Aufschluß gibt Die Sichtung dieser Literatur in Form eines Überblickes ist jedoch um so notwendiger, da sie bisher neueren Datums noch nicht vorgenommen zu sein scheint und da manche Autoren, die zu dem Thema Stellung genommen haben, erkennen lassen, daß ihnen dieser für die Beurteilung der Fragen unbedingt notwendige Überblick fehlt.

a) Salvarsan, Spirochäten und Zahnfleischerkrankungen in der älteren Literatur.

Die Beobachtung, daß bei Entzündungsvorgängen und Eiterungen in der Mundhöhle, Spirochäten in großer Menge vorhanden sind, ist eigentlich schon ziemlich alt. Wenn wir es auch dahingestellt sein lassen wollen, ob nicht schon Anton van Leuwenhoek mit der, in den verschiedensten Werken wiedergegebenen Figur G seiner 1683 veröffentlichten Zeichnung der „levende Dierkens", die er in der zwischen den Zähnen haftenden weißen Materie gefunden hat, die erste Mundspirochäte bei Schmutzgingivitis beschrieben hat[1]), so können wir doch nicht daran vorübergehen, daß in Millers „Mikroorganismen der Mundhöhle", 1892, Spirochäten und Spirillen bei Entzündungsvorgängen im Munde bereits einen breiten Raum einnehmen. Als Aufenthaltsort der Spirochaeta dentium nennt Miller bereits die Stellen. „unter dem Zahnfleischrande, wo das Zahnfleisch schmutzig belegt und leicht entzündet ist, also bei Gingivitis marginalis". In einer späteren Arbeit fügt Miller hinzu „bei Angina und bei Noma".

1898 beschreiben Bernheim und Pospischill[2]) das massenhafte Auftreten von Spirochäten bei Stomatitis ulcerosa.

Im Jahre 1907 veröffentlichte ferner Prowazek eine Abhandlung über „Vergleichende Spirochätenstudien", die in den „Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte" erschienen ist. Ein Kapitel dieses Aufsatzes trägt schon die Überschrift „Stomatitisspirochäten". Prowazek schreibt dort: „Bei einer Stomatitis eines Chinesen, deren Ätiologie unbekannt war.

[1]) Was Leuwenhoek gefunden hat, soll nach Cohn (18) Vibrio rugula gewesen sein.

[2]) Zur Klinik und Bakteriologie der Stomatitis ulcerosa. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. XLVI. Leipzig 1898.

Digitized by Google

konnten sehr zahlreiche Mundspirochäten, vor allem Spirochaeta buccalis von auffallend großen Breitendimensionen, beobachtet werden. Das Zahnfleisch zeigte eine starke Schwellung und Neigung zu Blutungen. Die Zähne waren in ihrer Stellung verändert. Es bestand ein starker Fötor. Dagegen waren keine Ulzerationen nachweisbar."

Als besonders bemerkenswert möchte ich ferner die Mitteilungen, die Paul (74) gelegentlich des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses im Jahre 1909 machte, wiedergeben. Er schreibt: „Fusiformes vergesellschaftet mit Spirochäten unter fast vollständigem Ausschluß anderer Bakterien fand ich bei sechs Fällen von Gingivitis ulcerosa, verursacht durch kariöse Zähne und Zahnsteinanhäufungen. Das mikroskopische Bild war hier teilweise so überraschend, daß ich keinerlei Zweifel daran hegen konnte, daß hier die beiden Mikroben die Krankheitserscheinungen zustande gebracht hatten. Bei einem siebenten Fall war ich selbst der Patient. Durch Reizung einer etwas verbogenen Klammer meiner kleinen Prothese hatte sich in der Umgebung der rechten oberen Bikuspidaten eine Gingivitis eingestellt. Ein alsbald gemachtes Ausstrichpräparat zeigte Spirochäten in überwiegender Menge sowie auch zahlreiche Fusiformes, dagegen keine anderen Bakterien. Bei einer Stomatitis mercurialis, die ich zur Behandlung bekam, beherrschten ebenfalls die Spirochäten das mikroskopische Bild, während auch hier die Fusiformes weniger zahlreich waren. Letztere allein nur mit Kokken vermischt beobachtete ich nur bei zwei Fällen von Antrum-Empyem dentalen Ursprungs. Ebenso traf ich sie, andere Bakterien überwiegend, bei 17 Fällen von peribukkalen Abszessen, während ihnen bei fünf ebensolchen Fällen die Spirochäten ungefähr die Wage hielten. Gar nicht weiter eingehen will ich auf die zahlreichen Fälle, wo ich beiden Arten im kariösen Dentin und in putriden Pulpen begegnete." —

„Nach diesen zahlreichen von mir selbst gemachten, sowie auf Grund der außerordentlich großen Menge von anderer Seite, und zwar von bedeutenden Forschern mitgeteilten Beobachtungen stand es nun eigentlich so wie fest für mich, daß den beiden hier behandelten Mikroorganismen unter gewissen, gar nicht so seltenen Umständen ganz wesentliche pathogene Eigenschaften zukommen. Andererseits war es natürlich auch selbstverständlich für mich, daß einwandfreie Beweise für die Annahme nur exakt ausgeführte und positiv ausgefallene Tierversuche erbringen könnten."

Gerber hat seit dem Jahre 1910 schon eine Reihe von Arbeiten (33—38) über Spirochätosen des Mundes, zu denen er auch die Alveolarpyorrhöe rechnete, veröffentlicht und auch schon auf die Erfolge durch Behandlung mit Salvarsan hingewiesen. Auch Zilz hat sich in mehreren eingehenden Arbeiten mit der Wirkung der Salvarsanpräparate auf verschiedene Gingivo-Stomatitiden und Alveolarpyorrhöe befaßt. Leary (55) hat beobachtet, daß Schnitte der erkrankten Gewebe (bei Alveolarpyorrhöe) „sich mit einer

Digitized by Google

filzartigen Masse spindelförmiger Bazillen und Spirillen durchsetzt zeigten". Ebenso hatte Proskauer (77) schon allgemein die Behauptung ausgesprochen, daß Gingivitiden, Stomatitiden und Alveolarpyorrhöe, welche nicht direkt durch Zahnsteinablagerungen herbeigeführt werden, als Protozoenerkrankungen anzusprechen seien, und zwar schließt er darauf, weil Patienten mit diesen Erkrankungen fast immer auf Wassermann positiv reagieren. Proskauer hat auch schon im Jahre 1912 als zweckmäßige Therapie die Behandlung der Zahnfleischerkrankungen einschließlich der Alveolarpyorrhöe mit organischen Arsenpräparaten (Atoxyl, Arsazetin, Arsenophenylglyzerin, Kollargol, Salvarsan usw.) vorgeschlagen.

1912 berichtete ferner Noguchi (71) über die gelungene Reinkultur einer aus dem Eiter von Alveolarpyorrhöe gezüchteten „independent species of the genus Treponema", die er Treponema mucosum nannte. Die Reinkultur zeigte denselben fötiden Geruch, den Noguchi für ein Charakteristikum der Alveolarpyorrhöe hält. Über die Morphologie dieses neuen Mikroorganismus und über dessen Pathogenität, die Noguchi durch Tierversuche erforschte, ist weit mehr bekannt, als über Morphologie und Pathogenität der Spirochaeta pyorrhoica.

Ich entnehme ferner einer Arbeit Greves(41), in der über medikamentöse Therapie der Jahre 1914 und 1915 berichtet wird, daß schon Gourdel sowie auch Ledermann die lokale Anwendung einer Glyzerin-Salvarsan-Emulsion (10—15 Min. unter Speichelabschluß in die Zahnfleischtaschen) gegen Alveolarpyorrhöe empfohlen haben und über gute Erfolge berichten.

b) Munderkrankungen mit Spirochätenbefund.

Auch eine Reihe anderer Autoren machte schon vor Jahren auf die Spirochätenbefunde bei entzündlichen und eitrigen Erkrankungen im Munde aufmerksam. Ich habe im folgendem alle Krankheiten der Mundhöhle zusammengestellt, bei denen Spirochäten gefunden sind, um aus dieser Zusammenstellung weitere Schlüsse ziehen zu können. In Anbetracht der Unklarheit, die auch bezüglich der Differentialdiagnose bei Mundschleimhauterkrankungen herrscht, wird ausdrücklich jede Erkrankung nur mit dem Namen angeführt, den der Autor selbst gewählt hat. Es ist dabei unvermeidlich, daß manche Erkrankungen, die wohl zusammengehören, unter verschiedenen Namen wiederholt aufgeführt werden. Wo eine besondere Spirochätenart genannt wurde, ist auch diese hier wiedergegeben.

Nach diesen Gesichtspunkten sind bei folgenden Munderkrankungen Spirochäten in größerer Menge, meist bereits schon vor vielen Jahren gefunden:

Gingivitis marginalis: Miller (61), Gerber (36).
Gingivitis simplex: Gerber (38).

Digitized by Google

Gingivitis und Stomatitis verschiedener Art: Gerber (33). („Das gleiche massenhafte Vorkommen von Spirochäten wie bei der Pyorrhoea alveolaris.")

Leichte Gingivitis durch verbogene Gebißklammer: Paul (74).

Reizung der Gewebe des Interdentalraumes durch überstehende Füllungen: Roos (79), (besonders viele Spirochäten).

Reizung der Gewebe des Interdentalraumes durch Ablagerung von Zahnstein oder liegengebliebene Gummiringe: Roos (79).

Gingivitis ulcerosa: Paul (74).

Gingivitis mercurialis: Gerber (38).

Stomatitis simplex: Gerber (38).

Stomatitis mercurialis: Gerber (38, 33), Rona, Müller, Scherber, Löblowitz (die letzten vier Autoren zitiert nach Paul 74), Paul (74).

Stomatitis ulcerosa: Bernheim und Pospischill[1]), Mühlens und Hartmann (66).

Stomatitis ulcerosa, die in das klinische Bild der Noma überging: Heinemann (43).

Pyorrhoea alveolaris: Miller (61), Gerber (33), Zilz (91), Proskauer (77) und die oben erwähnten neueren Autoren.

Noma: Bernheim und Pospischill[1]), Gerber (38), Nicoll (zitiert nach Gerber [37 und 38]), Sauerwald (81).

Noma und ähnliche bakterielle Nekrosen: Mühlens und Hartmann (66).

Skorbut: Gerber (33) und andere.

Manche skorbutische Geschwüre: Gerber.

Ulcus auf der Lippe und Wange: Beyer (8), Bernheim und Pospischill[1]).

Angina ulcerosa: Vincent (zitiert nach Paul [74]), Ellermann, Bernheim und Pospischill[1]).

Plaut-Vincentsche Angina: Gerber, Sauerwald (81), Mühlens und Hartmann (66) und viele andere.

Diphtherie: Stöcklein (zitiert nach Paul), Ellermann, Bernheim und Pospischill[1]).

Gewisse Formen von Glossitis: Gerber (38).

Ulzerierende Karzinome, die mit dem Verdauungstrakt in Verbindung stehen: Simmonds (zitiert nach Neumann-Mayer[2])).

Ulzeriertes Ösophaguskarzinom: Mühlens[3]) (Typen, die denen der Mundspirochäten entsprechen).

Kariöses Dentin und putride Pulpen: Paul (74).

---

[1]) Zur Klinik und Bakteriologie der Stomatitis ulcerosa. Jahrbuch für Kinderheilkunde. Band XLVI. Leipzig 1898.

[2]) R. O. Neumann und M. Mayer. Wichtige tierische Parasiten und ihre Überträger. Lehm. med. Ati. Band XI. München 1914.

[3]) Mühlens Deut. Zeitschrift f. Hygiene u. Infektionskrankheiten. 57. Bd. Lpz. 1907.

Digitized by Google

Pulpitis: Gerber.
Abszeß der Zahnpulpa: Miller (62).
Periodontische Abszesse: Gerber.
Fistula gingivalis: Baumgarten (4) (Spirochaeta dentium [Koch] und media).
Peribukkale Abszesse: Gerber, Paul (74).
Periostitis purulenta: Baumgarten (4) (Spir. dentium [Koch] und media). Veszpremi (Spir. gracilis, zitiert nach Baumgarten).
Posttraumatische Osteomyelitis: Zilz.
Auf den meisten Geschwüren der Mundrachenhöhle und des Kehlkopfes, welcher Provenienz auch immer: Gerber (38).

Zusammenfassend äußert sich ferner Paul (74) zu dieser Frage folgendermaßen: „Überall da, wo wir es mit starken Auflockerungen der Mundschleimhaut zu tun haben, auch bei solchen, die chemischen Arzneimitteln ihre Entstehung verdanken, lassen sich auch stets Fusiformen und Spirochäten in überwiegender Menge nachweisen."

c) Munderkrankungen geheilt durch Salvarsan.

Fast ebenso groß wird die Liste derjenigen Spirochätenerkrankungen des Mundes, bei denen durch Salvarsan bereits Heilungen erzielt sind. Es handelt sich außer der Alveolarpyorrhöe noch um folgende:
Plaut-Vincentsche Angina (Ehrlich, Rumpel, Gerber, Plaut, Achard et Flandin).
Merkurielle Stomatitis (le Blaye und Roger, Kümmel).
Stomacace (Lenzmann).
Bullöse Stomatitis (Stühmer).
Ulzeröse Stomatitis (Zilz).
Chronische Glossitis (Allport, Roger).
Nichtluetische Leukoplakie (Johannides, Laiguel-Lavastine).
Noma (Nicoll, Beck).
Skorbut (Gerber).
Wahrscheinlicher Fall von menschlicher Maul- und Klauenseuche (schneller Rückgang der Erscheinungen) (Stühmer).
Beseitigung der subjektiven Beschwerden bei Zungenkrebs (Bodin, Czerny, Caan).
Sklerom (Hölscher).

d) Weniger erfolgreiche Anwendung des Salvarsans.

Viel weniger zahlreich sind die Berichte über weniger erfolgreiche Anwendung des Salvarsans bei derartigen Erkrankungen. So berichtet Heinemann (43) über intravenöse und lokale Anwendung von Salvarsan bei Stomatitis ulcerosa und Plaut-Vincentscher Angina ohne besseren Erfolg

Digitized by Google

erzielt zu haben, als mit der alten Therapie — dem scharfen Löffel und der Jodtinktur. Sauerwald (81) berichtet über das epidemische Auftreten einer höchst bösartigen Form der Plaut-Vincentschen Angina, die als Stomatitis ulcerosa begann und zum Teil in Noma auslief. Da bei diesen Erkrankungen massenhaft Spirochäten und fusiforme Stäbchen gefunden wurden, so wurde auch Neosalvarsan in Dosen von 0,45 und 0,6 intravenös injiziert, sowie auch als Mundwasser in Lösung gegeben. „Nachteilige Wirkungen traten dabei nicht auf. Es schien sogar eine Beeinflussung des Krankheitsprozesses dadurch hervorzurufen, daß sich die Ulzerationen schneller reinigten. Doch vermochte es den tödlichen Ausgang nicht abzuwenden, nur ihn um einige Tage hinauszuschieben." Sauerwald hält es nicht für ausgeschlossen, daß das Neosalvarsan in leichten Fällen größere therapeutische Wirkung haben wird. Jedoch hat in seinen Fällen die Salvarsantherapie nicht den erwarteten Erfolg gezeigt. Sauerwald hat auch Fälle beobachtet, in denen vorläufig mit Neosalvarsan behandelte Rekurrenspatienten bald darauf mit Angina Vincenti erkrankten.

Beck (5), der selbst über Heilungserfolge bei Noma berichtet, erwähnt, daß ihm durch mündliche Mitteilungen von Prof. J. v. Böckay und Dozent Manninger je ein Fall von Noma bekannt geworden sei, „welche mit intravenösen Salvarsaninfusionen — in sehr vorgeschrittenem Stadium des Leidens — ohne Erfolg behandelt worden sind. Beide Kinder starben".

III. Das Vorkommen von Spirochäten in gesunder Mundhöhle.

a) Nach der Literatur.

Diejenigen Spirochätenformen, die man im Munde immer und immer wieder findet, sind von Robert Koch (49) zuerst und zwar unter dem Namen „Spirochäte des Zahnschleims" genauer beschrieben worden, und Koch sagt bereits: „Diese Spirochäte scheint mir ein ebenso regelmäßiger Bewohner der Mundhöhle zu sein, wie Lepthotrix; ich habe vielfach den Inhalt von kariösen Zähnen und den Schleim, welcher sich an der Basis der Backenzähne und zwischen denselben findet, untersucht und diese Spirochäten ohne Ausnahme in großer Menge gefunden."

Mühlens und Hartmann (66), die nächst Koch zu den besten Kennern der Mundspirochäten gehören, äußern sich wie aus dem Folgenden hervorgeht, ähnlich zu dieser Frage: „Fusiforme Bazillen und gewisse Spirochätenarten finden sich in jeder Mundhöhle im Zahnbelag und häufig auch auf den Tonsillen, ohne daß Krankheitsprozesse bestehen."

Auch nach Paul (79) „begegnen wir sowohl den fusiformen Bazillen als auch den Mundspirochäten als konstanten Bewohnern auch gesunder, normaler Mundhöhlen". Ebenso nach Ellermann (26a).

Gerber (36) macht schon eine kleine Einschränkung; er schreibt:

Digitized by Google

„Erstens wurde es sehr bald klar, daß Spirochäten und fusiforme Bazillen auch sonst in der Mundhöhle vorkommen, an gewissen Stellen auch in der gesunden, fast immer, am Zahnhals, in den Tonsillarlakunen, auf der Zunge."

Auch Doflein (23) braucht das Wörtchen „fast" als Einschränkung und schreibt: „Spirochaeta dentium findet sich fast immer regelmäßig in der Mundhöhle des Menschen und verschiedener Wirbeltiere als normaler Befund, und zwar im Zahnbelag der Zahnwurzelregionen, besonders bei Zahnstein, ferner auf den Tonsillen usw." Blessing (6) dagegen hat in 20 verschiedenen Fällen von Alveolarpyorrhöe Vergleiche zwischen dem Spirochätenbefund der gesunden und kranken Schleimhaut angestellt; er fand, daß während sich im Eiter nahezu regelmäßig Spirochäten in meist großer Zahl zeigten, auf der gesunden Mundschleimhaut desselben Kranken sich dieser Befund nur ausnahmsweise erheben ließ.

b) Nach eigenen Beobachtungen.

Das Ergebnis meiner umfangreichen eigenen Untersuchungen glaube ich folgendermaßen zusammenfassen zu können:

Im Speichel finden sich Spirochäten fast nie, oder nur ganz vereinzelt ohne Bewegung; jedoch gehören Spirochäten mit ihrem Aufenthaltsort am Zahnfleischrand zu den normalen Bewohnern menschlicher Mundhöhlen. Ich glaube das sagen zu können, trotzdem ich in einem Falle bei eifrigem Absuchen des Mundes durch Dunkelfeldpräparate keine einzige Spirochäte gefunden habe. Diese Mundhöhle war jedoch so anormal gesund, d. h. völlig frei von jeder Karies und jeder nur irgendwie defekten Zahnfleischpapille, von jedem Belag, daß man sie unter keinen Umständen zu den normalen Mundhöhlen rechnen konnte. Wenn wir also Mundhöhlen, die an den der Zahnbürste schlecht zugänglichen Stellen etwas schmierigen Belag zeigen, oder die Spuren von Zahnstein oder ganz unscheinbare leichte Rötung des äußersten Zahnfleischsaumes aufweisen, nicht zu den kranken Mundhöhlen zählen wollen, so können wir auch sagen, die Spirochäten gehören zu den normalen Bewohnern gesunder Mundhöhlen, sie müssen aber nicht unbedingt vorhanden sein. Bezüglich der Menge der Spirochäten kann ich mich auf Grund eigener Beobachtungen Gerber (35) vollkommen anschließen, welcher sagt, daß dieselbe von dem Grade der Mundpflege und der Gunst oder Ungunst der anatomischen Verhältnisse abhängt.

Wenn wir auch nun wüßten, daß die vollkommen gesunde Mundhöhle frei von Spirochäten sein kann, während sich in der kranken Mundhöhle immer Spirochäten in Mengen finden, so ist damit noch kein Beweis für die krankheitserregenden Eigenschaften erbracht. Es bleibt immer noch die Möglichkeit übrig, daß Entzündung und Serumaustritt oder das Vorhandensein von vom Speichelfluß geschützter Stellen, wie ihn das Innere des Zahn-

Digitized by Google

belags und der Lepthotrixanhäufungen darstellen, zu den Lebensbedingungen der Spirochäten gehören, und daß sie sich bei Vorhandensein dieser günstigen Lebensbedingungen sekundär als harmlose Schmarotzer ansiedeln.

Jedoch bieten diese Erörterungen eine Grundlage, um sich mit der schwierigen Frage der Pathogenität der Mundspirochäten weiter befassen zu können, was im nächsten Kapitel geschehen soll.

IV. Was wissen wir von der Pathogenität der Mundspirochäten.

Über die Frage, ob es überhaupt Mundspirochäten gibt, die pathogen wirken können, ob sie nur in Verbindung mit anderen Mikroorganismen oder erst bei massenhaften Auftreten pathogene Wirkung entfalten oder ob sie sich erst dort sekundär als harmlose Schmarotzer ansiedeln, wo ihnen durch Eiterung, Fäulnisvorgänge oder durch das Vorhandensein von Serum günstige Lebensbedingungen geschaffen werden, gehen die Ansichten bisher sehr auseinander.

Da man lange Zeit alle Mundspirochäten unter dem Namen Spirochaeta dentium[1]) oder Spirochäte des Zahnschleims (Koch [49], Miller [62]) zusammenfaßte, so ist vielfach von den Mund- und Zahnspirochäten allgemein in der Literatur die Rede, ohne daß der betreffende Autor eine bestimmte Spezies nannte. Es ist daher auch angebracht, hier erst unter Berücksichtigung der am zahlreichsten vertretenen Autoren, welche verschiedene Spezies von Mundspirochäten nicht unterscheiden, von der Pathogenität der Mundspirochäten im allgemeinen zu sprechen. Sobald es sich jedoch um eine bestimmte Spezies handelt, wird das besonders erwähnt.

Zuerst möchte ich einige Autoren anführen, die von der Pathogenität der Mundspirochäten überzeugt sind. Daß tatsächlich eine Pathogenität der Spirochäten im Bereiche der Mundhöhle besteht, liegt für Zilz (91) außer jedem Zweifel. Seine recht unsichere Begründung für diese Anschauung lautet: „Wie könnten wir uns denn sonst sowohl ihr vollständiges Fehlen in der Mundhöhle zahnloser Säuglinge, als auch ihr konstantes Vorhandensein — wenn auch mit den fusiformen Bazillen vergesellschaftet — bei sämtlichen ulzerösen Prozessen im Bereiche der Mundhöhle erklären." Die Möglichkeit eines sekundären Auftretens der Mundspirochäten bei ulzerösen Prozessen zieht also Zilz gar nicht in Betracht.

Auch Ellermann (26a): „nimmt von den Spirochäten an, daß sie die besondere Fähigkeit, Nekrose zu erregen, besitzen, während die in ihrer Gesellschaft vorkommenden Spindelbazillen, die zwar fähig sein sollen, Eiterung aber keine Nekrose zu erregen, z. B. bei Vincents Angina und bei der Noma „lediglich harmlose Kommensalen" seien. Ellermann hält

[1]) Nicht zu verwechseln mit der Bedeutung, die die neueren Autoren dem Namen Spirochaeta dentium Koch gegeben haben.

Digitized by Google

es für außerordentlich wahrscheinlich, daß Spirochäten die Noma verursachen, weil er in histologischen Präparaten gefunden hat, daß die Spirochäten „in kolossaler Menge und fast reinem Zustande in der Tiefe der Nekrose bei Noma vorhanden sind, und daß sie sogar eine kleine Strecke ins lebende Gewebe hineingehen." Auch bei gangränöser Angina hat Ellermann (26a) ähnliche Spirochätenbilder in dem der Nekrose angrenzenden Teil des lebenden Gewebes gefunden. Die Frage, ob es sich bei der Vincentschen Angina „um eine vorübergehende Virulenzzunahme der Mikroben oder um eine Mischinfektion mit anderen Mikroben handelt", hält auch Ellermann (26a) noch für unentschieden. „Ebenso berichtet Buday und Vespremi über das von ihnen beobachtete Eindringen zwischen die Fasern des Gewebes in einer Tiefe, in der keinerlei Bakterien zu sehen waren" (zitiert nach Paul, der selbst ähnliche Beobachtungen machte).

Nach Kümmel (52) haben die Mundspirochäten in Symbiose mit dem Bacillus fusiformis pathogene Eigenschaften. Beck (5) ist im Zweifel, „ob die Spirochäten bei diesen mit Gewebszerfall verbundenen Schleimhauterkrankungen des Mundes die primären Krankheitserreger sind, oder ob sie nur in Symbiose mit anderen Mikroorganismen (fusiforme Bazillen, Kokken) pathogen wirken". Er fährt jedoch fort: „Manche behaupten sogar, daß ihnen überhaupt keine pathogene Wirkung zuzuschreiben sei, sondern daß sie sich überall dort ansiedeln, wo Gewebszerfall in Form feuchter Gangrän durch verschiedenste Ursachen entstanden ist. Ohne in dieser Frage Stellung zu nehmen, in welcher die Entscheidung ja nicht der Klinik, sondern der Bakteriologie und dem Tierexperiment vorbehalten ist, möchte ich doch betonen, daß eine rasche Heilung der Gewebsveränderungen, respektive die rasche Einschränkung des Fortschreitens nur dort zu erwarten ist, wo es uns gelingt, durch therapeutische Maßnahmen die Spirochäten zu vernichten." Beweis sieht Beck (5) hierfür in Gerbers und Kolles Untersuchungen.

Vespremi scheint an eine bedingte pathogene Wirkung der Spirochäten zu glauben und stellt sich die Sache folgendermaßen vor: „Wenn dagegen, infolge irgendeiner Ursache, vorausgegangene Krankheit, z. B. langwierige Eiterungen, die Lebenskraft der Gewebe vermindert haben, also ihre Widerstandsfähigkeit geschwächt ist, so gelangen die dort lebenden Mikroorganismen, darunter natürlich auch die Spirochäten, in günstige Verhältnisse, vermehren sich stark; ihre Virulenz nimmt zu, und damit ändert sich auch der Verlauf der Krankheit wesentlich. Der Prozeß gewinnt einen progressiven Charakter durch das Vordringen der Spirochäten in die für sie schon vorbereiteten Gewebe[1])." Auch meint Vespremi, daß jede Spirochäte unter Umständen pathogene Eigenschaften gewinnen kann[2]).

[1]) zitiert nach Paul (74).

[2]) zitiert nach Baumgarten (4).

Digitized by Google

Baumgarten (4) berichtet über Fälle von nektrotifizierten Pulpen, Periostitis purulenta, Fistula gingivalis und fährt dann fort: „Auch bei diesen Erkrankungen sind es die Spirochäten und die anaeroben Mikroorganismen, welche die putride Eiterung hervorrufen. Es wurde schon im Jahre 1896 von Stern darauf hingewiesen, daß aus Eiter ein fötides Sekret zu werden beginnt, sobald unter gewöhnlichen Verhältnissen auf Agar oder auf Gelatine nicht wachsende Bakterien in demselben auftreten. Nach zahlreichen, systematisch durchgeführten Untersuchungen war Veillon (1901) in der Lage zu erweisen, daß zwischen den fötiden und den gangränösen Prozessen und dem allgemein verbreiteten Prozesse der Putrifikation eine große Ähnlichkeit besteht und daß es die anaeroben Bakterien sind, welche die ersteren hervorrufen. Diesen Beobachtungen können wir noch hinzufügen, daß auch den Spirochäten diese Eigenschaft zukommt." Vincent glaubt an eine bedingte Pathogenität gewisser Mundspirochäten bei Anginen: „Weil solche Fälle bei denen die Spirochäten fehlten, lediglich diphteroid und nicht ulzerös und auch sonst die Erscheinungen leichterer Natur waren, so schreibt er der Spirochäte eine Steigerung der Virulenz des Bacillus fusiformis zu und bezeichnet dieses Bild mit dem Namen Synergese. Auf demselben Standpunkt steht Graupner."[1])

Helly (44) (in Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde) läßt die Frage offen mit der Begründung, daß es zunächst noch nicht gelungen sei, die pathogene Bedeutung durch den Tierversuch nachzuweisen, „und wir auch keinen Prozeß kennen, bei welchem die Zahnspirochäten als alleinige Erreger zu betrachten wären".

Gerber (1913) ist von der Fähigkeit der Mundspirochäten pathogen wirken zu können überzeugt, was man schon daraus schließen muß, daß Gerber für eine Anzahl Mund- und Rachenerkrankungen die Bezeichnung „lokale Spirochätose" geprägt hat. Die Begründung ist bei Gerber (37) dieselbe, wie später bei Kolle: „Wenn das klassische Spirochätenmittel solche Geschwüre heilt, dann können die darin enthaltenen Spirochäten nicht gleichgültige Schmarotzer, dann müssen sie die Erreger oder doch eine conditio sine qua non sein, dann kann man die so heilbaren Affektionen eben auch als „Spirochätosen" bezeichnen." Gerber fährt fort: „Es kommt aber dann noch eine Reihe von Affektionen hinzu, bei denen die Spirochäten nicht die Rolle des Erregers, aber die eines sehr wichtigen Akzidenz spielen..... Als sicher oder höchstwahrscheinlich durch Spirochäten, in Gemeinschaft mit fusiformen Bazillen bedingt, können wir jetzt wohl ansehen: 1. die Plaut-Vincentsche Angina, 2. die Gingivitis simplex, 3. die Gingivitis mercurialis, 4. die Stomatitis simplex, 5. die Stomatitis mercurialis, 6. gewisse Formen von Glossitis, 7. skorbutische Geschwüre, 8. vielleicht auch

[1]) zitiert nach Paul (74).

Digitized by Google

Fälle von Noma, 9. periodontische Abszesse, Pulpitis, Alveolarpyorrhöe (Miller, Zilz). Für die sekundäre Nekrose und Verjauchung kommen die Mundspirochäten dann ferner bei allen möglichen Geschwüren der Mundrachenhöhle, spezifischen und nicht spezifischen, tuberkulösen, leprösen und skleromatösen, wie bei dem geschwürigen Zerfall von Tumoren (Bodin) in Betracht."

„Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß ich Skorbut und Merkurialismus nicht für Spirochätenerkrankungen halte, Skorbut und Merkur würden aber nach meinen bisherigen Erfahrungen — ohne die Anwesenheit der Mundspirochäten nicht zu Geschwürprozessen im Munde führen."

„Eine wirkliche Spirochätose haben wir aber nur anzunehmen, wenn das Präparat von Spirochäten und fusiformen Bazillen überschwemmt ist, derart, das andere Mikroorganismen daneben gar nicht in Frage kommen. Vereinzelte Spirochäten wollen gar nichts besagen."

„Andererseits muß man bei negativem Spirochätenbefund in Mundgeschwüren an den Antagonismus denken, der augenscheinlich zwischen Spirochäten und Eitererregern besteht, wie denn auch die Pallida im Eiter spezifischer Prozesse oft vermißt wird."

An anderer Stelle bringt nun Gerber (33) noch einen Satz, der alle oben erwähnten Hypothesen überflüssig machen könnte. Er schreibt: „Aber auch der experimentelle Nachweis für die gelegentliche Pathogenität der Spirochäten ist von Ellermann, Vesprémi, Paul erbracht worden, und verschiedene histologische Untersuchungen von Schmorl, Paul und anderen lassen keinen Zweifel." Leider fehlt zu diesem Satz jede nähere Quellenangabe, sowie auch jede Angabe über die Art des experimentellen Nachweises. Soweit mir die Arbeiten dieser Autoren zugänglich geworden sind, habe ich nirgends einen klaren Nachweis für die Pathogenität der Spirochäten allein, das heißt ohne Anwesenheit von fusiformen Bazillen finden können.

In neuester Zeit schreibt Gerber (39): „Anführen will ich nur noch, daß Miller seinerzeit die Spirochäten für die Gingivitis sowohl, wie für eine Form der Pulpitis, für Periostitiden und Abszesse verantwortlich gemacht hat." Da Miller sich in seinem Lehrbuch der Mikroorganismen der Mundhöhle zumindest sehr zurückhaltend, wenn nicht ablehnend zur Pathogenität der Mundspirochäten äußert, so scheint Gerber hier den Auffsatz Millers „Über eine scheinbar pathogene Wirkung des Spirochaeta dentium" zu meinen. Aber auch hier liegt schon im Titel, daß Miller einen sicheren Beweis für die pathogene Wirkung weder bringen will noch kann. Miller (63) schreibt in dieser Arbeit zu dem Thema folgendes:

„Das Vorkommen der Spirochäten an dem schmutzig belegten Zahnfleisch sowie bei Gingivitis, bei Angina und bei Noma und ihre Abwesenheit an anderen Stellen, z. B. in kariösen Zahnhöhlen, läßt aber die Ver-

Digitized by Google

mutung einer gewissen Beziehung des Mikroorganismus zu Entzündungs- und Eiterungsprozessen entstehen, eine Vermutung, die durch folgende Beobachtung unterstützt wird."

„An der Pulpa des menschlichen Zahnes entstehen die mannigfachsten Krankheitserscheinungen, wie sie an anderen Weichteilen beobachtet werden. Unter diesen finden wir sehr häufig Eiterungsprozesse auf der Oberfläche der Pulpa sowie diffuse Eiterungen oder zirkumskripte Abszesse im Parenchym. Beim Aufspalten eines kariösen Zahnes und Zerlegen seiner Pulpa fand ich dicht unter der Oberfläche einen stecknadelkopfgroßen Abszeß, der mit reinstem, auffallend weißem Eiter gefüllt war. Ein Ausstrichpräparat dieses Eiters, mit Fuchsin gefärbt, zeigt nur vereinzelte Stäbchen und Kokken, dagegen eine so massenhafte Ansammlung von Spirochäten, daß man gezwungen ist, diese als Ursache des Eiterungsprozesses anzusehen. Man wird somit wohl auch mit der Möglichkeit zu rechnen haben, daß die Mundspirochäten eventuell nach anderen Teilen des Körpers verschleppt werden können, um sich dort unter günstigen Umständen eine Zeitlang zu halten."

Von einem experimentellen Nachweis für die gelegentliche Pathogenität der Spirochäten kann also meines Erachtens auch hier nicht die Rede sein. Immer und immer wieder finden wir an Stelle dessen eine indirekte Ableitung für die Behauptung, daß die Spirochäten wahrscheinlich pathogene Eigenschaften haben.

Wo aber die Autoren über den Versuch eines experimentellen Beweises der Pathogenität von Spirochäten-Reinkulturen berichten (Paul [74], Mühlens [67], Miller [62]), da teilen sie auch bedingungslos die bisherige Erfolglosigkeit des Versuches mit.

Mühlens (66) hat 1906 bei der aus normaler Mundhöhle gezüchteten Spirochaeta dentium bei intraperitonaler, subkutaner, intramuskulärer, intravenöser, intrakornealer und intraokularer Verimpfung auf Kaninchen und zum Teil auch auf Meerschweinchen und Mäuse irgendeine tierpathogene Wirkung nicht beobachten können. Selbst als er Spirochäten aus normaler Mundhöhle mit fusiformen Bazillen (entweder von Stomatitis ulcerosa oder aus normalem Mund) als Impfmaterial benutzte, zeigte sich keine pathogene Wirkung. Mühlens (66) hält zur endgültigen Klärung dieser Frage noch mannigfache Untersuchungen von Reinkulturen verschiedenster Herkunft für nötig.

Eine recht wenig sagende Ausnahme von diesen uneingeschränkt negativen Berichten über die Tierpathogenität macht Shmamine (83), welcher bei vielen Versuchen, bei denen er Kaninchen, Mäusen, Ratten, Meerschweinchen und Tauben, intravenös, subkutan, intraperitonal und intramuskular Fusiformes, Kommabazillen und Zahnspirochäten injizierte, in zwei Fällen Reaktion bemerkt hat. Einmal hatte er einer Maus intraperiotonal den Zahnbelag in physiologischer Kochsalzlösung injiziert und

Digitized by Google

fand nach dem Tode einen mediastinalen Abszeß. In dem dicken zähen Eiter des Abszesses fand sich ein fast reines üppiges Wachstum von Spirochäten. Die Züchtung aus diesem Eiter gelang nicht. Das andere Mal handelte es sich um Bacillus fusiformis, der, nach 6maliger intraperitonaler Injektion einer Reinkultur von Bacillus fusiformis im Lungengewebe gefunden wurde. Die weitere Züchtung von Bacillus fusiformis aus diesem Lungengewebe ist gelungen. Aber weitere Tierversuche von diesem Stamme des Bacillus fusiformis sind negativ ausgefallen.

In denjenigen Fällen, in denen Spirochäten an den erkrankten Stellen in der Mundhöhle gefunden sind, obwohl es sich um Krankheiten handelt, bei denen wir sicher wissen, daß die eigentliche Ursache eine andere sein muß (Skorbut, maligne Tumoren usw.), geben schließlich alle Autoren zu, daß sich hier die Spirochäten erst sekundär angesiedelt haben. So schreibt Gerber (38) z. B.:

„Erklärlich ist eine bessere Wirkung" durch Salvarsan „bei diesen Prozessen" (Pemphigus, Tuberkulose und Lupus, Sklerom, Rotz und maligne Tumoren) „nur da, wo sie zu geschwürigem Zerfall geführt haben, da wir jetzt wissen, daß sich auf den meisten Geschwüren der Mundrachenhöhle und des Kehlkopfes, welcher Provenienz auch immer, sekundär Spirochäten ansiedeln, die die weitere Nekrose, Verjauchung, Gangräneszenz und Phagedänismus herbeiführen oder unterstützen können, und deren Beseitigung durch Salvarsan — auch ohne Heilung des Grundleidens — in der Tat objektive und subjektive Besserung herbeizuführen vermag."

Wenn wir nun der Pathogenität bestimmter Spezies von Mundspirochäten nähertreten, so sehen wir, daß auch hierin die Bakteriologie der Klinik noch nichts Positives zu bieten vermag. Die Pathogenität einer Spirochaeta Vincenti ist noch nicht sicher bewiesen (Neumann-Meyer). Eine pathogene Spirochäte dieses Namens existiert nur scheinbar, indem man einfach die Spirochäten die man bei bestimmten Krankheitsprozessen in der Mund- und Rachenhöhle gefunden hat, Spirochaeta Vincenti nannte. Wodurch sich diese Spirochäten aber von den sonstigen Mundspirochäten unterscheiden, ist noch nicht klar festgestellt worden[1]). Daher kommt es, daß manche Autoren diesen Namen als eine unnötige Komplikation der Nomenklatur bezeichnen und die Spirochaeta Vincenti mit den bekannten Mundspirochäten identifizieren[2]).

[1]) Auch Mühlens (Zeitschr. f. Hyg. 57. Bd.) hält es für unentschieden, ob es sich bei Spirochäta Vincenti um eine besondere Spirochätenart handelt, oder ob die Spirochäten vielleicht identisch sind mit der Spirochäta buccalis oder der „mittleren Form".

[2]) Ich habe es an dieser Stelle ausnahmsweise unterlassen, mir ein objektives eigenes Urteil aus der Unmenge von Originalarbeiten über Spirochäta Vincenti zu schaffen, da dieses doch gar zu weit vom eigentlichen Thema abführen würde und verlasse mich bez. der Spirochäta Vincenti auf die von Neumann-Meyer im Jahre 1914 und von Baumgarten im Jahre 1911 gegebenen zuverlässig erscheinenden Übersichten.

Digitized by Google

Eine der sehr wenigen genaueren Angaben über Pathogenität einer Spezies der Mundspirochäten verdanken wir Noguchi (71), der mit Reinkulturen von Treponema mucosum, die er aus dem Eiter von Alveolarpyorrhöe gewonnen hat, Tierexperimente vornahm. Aber auch diese Versuche erwiesen nur eine äußerst bedingte Pathogenität, so daß auch diese Spirochäten klinisch eher als nichtpathogen anzusehen sind. Noguchi (71) schreibt darüber folgendes, was ich in Anbetracht dessen, daß seine aus den Laboratorien des Rockefellerinstitutes für medizinische Untersuchungen (Neuyork) stammende Arbeit in der nicht allen Kollegen geläufigen englischen Sprache abgefaßt ist, in freier Übersetzung wiedergeben will:

„Wenn eine große Menge von aktiver flüssiger Kultur in das Hautgewebe eines Macacus rhesus eingeimpft wird, so ergibt dieselbe eine akute Entzündung und das Gewebe bleibt 8—10 Tage lang hart. Es besteht keine Tendenz zur Eiterung und nach 24 Stunden enthält das Gewebe keine lebende Spirochäte mehr. Im Hodengewebe eines Kaninchens erzeugt der eingeimpfte Organismus auch eine deutliche Verhärtung (akute Entzündung), die eine Woche dauern kann, aber es wurde keine Abszeßbildung beobachtet. Der Hoden hatte nach etwa zwei Wochen wieder sein normales Aussehen.

Wenn eine Aszitesagarkultur (als Emulsion) eingeimpft wird, so wird der Hoden innerhalb 24 Stunden heftig entzündet und bleibt beinahe zehn Tage so. Dann läßt die Entzündung nach, aber die harten, umschriebenen Knötchen bleiben einige Wochen lang bestehen. Wenn der Hoden mit einer Kapillarpipette punktiert wird, so fließt ein gelblicher dicker Eiter aus. Dieser Eiter hat einen starken Geruch und in demselben ist eine kleine Anzahl von Spirochäten noch zu sehen. Wenn man den Eiter auf neuen Nährboden bringt, so kann eine Reinkultur des Organismus erlangt werden. Nach dieser Tatsache scheint es, daß Treponema mucosum im Kaninchenhoden lebend bleiben kann, wenn gleichzeitig eine fremde Substanz (Agar) mit eingeimpft wird aber nicht ohne Hilfe der letzteren; deshalb ist es kein unabhängiger Parasit."

Zusammenfassend kann ich meinen Eindruck, den ich aus der bisherigen Literatur zu dieser Frage gewonnen habe, nur dahin äußern, daß die Pathogenität von Mundspirochäten oder einer Mundspirochäte noch nicht erwiesen ist und daß die Gründe, die auf eine Pathogenität schließen lassen, noch recht zweifelhafter Natur sind. Zur Bejahung der Frage: Gibt es pathogene Mundspirochäten? fehlt noch der Tierversuch durch Einimpfung einer Reinkultur mit positivem Ausfall. Soweit bis jetzt solche Versuche positiv ausgefallen sind, geben die Autoren selbst zu, daß gleichzeitig fusiforme Bazillen mit eingeimpft sind oder daß Agar mit eingeimpft werden mußte, um die Spirochäten lebend zu erhalten.

Digitized by Google

B. Diagnostischer Teil.

I. Was wissen wir bisher von der Spirochaeta pyorrhoica (Kolle)?

Wenn ich ein Bild der Spirochaeta pyorrhoica nach den bisherigen Beschreibungen in der Literatur entwerfe, so muß ich mich darin ganz an die Veröffentlichungen von Kolle (50), Beyer (8—10) und Kümmel (52—54) halten, denn diese sind bisher die einzigen Biographen dieser Spirochäte.

a) Morphologie.

Kolle betont ausdrücklich, daß die Spirochaeta pyorrhoica morphologisch von den in der normalen Mundhöhle des gesunden Menschen regelmäßig vorkommenden Spirochäten verschieden ist. Auch aus Beyers Arbeit muß man entnehmen, daß Beyer einen Unterschied zwischen der Spirochaeta dentium und der Spirochaeta pyorrhoica kennt. Welchen der recht verschiedenen Begriffe, die unter dem Namen Spir. dentium vereint sind, er meint, gibt Beyer nicht an. Die Spirochaeta pyorrhoica soll große Ähnlichkeit mit der Spirochaeta Obermeieri besitzen und der sogenannten „großen Zahnspirochäte", der Spirochaeta buccalis (nach Neumann-Mayer[1])) nahestehen. „Sie ist durchschnittlich 10—12 μ lang, die Zahl der Windungen beträgt durchschnittlich 5, schwankt zwischen 4 und 7. Die Windungen sind flach, doch bestehen zwischen den einzelnen Individuen gewisse Unterschiede. Die Enden der Spirochäte sind meistens deutlich zugespitzt. Im Dunkelfeld zeigt die Spirochäte die typischen Bewegungen: Flexions-, Rotations- und Ortsbewegung (Kolle [50])."

Das ist alles was über die Morphologie des neuen Mikroorganismus berichtet wird.

b) Vorkommen.

Vorkommen soll diese Spirochäte regelmäßig und bei manchen Patienten in großer Menge im Eiter der Pyorrhöekranken. Entfernt man nach nochmaligem Druck auf die erkrankten Partien, die aus dem Zahnfleisch hervorquellenden eitrigen Sekrete mit Watte und dringt dann mit der Platinöse tief zwischen Alveolarfortsatz und Zahnfleisch in die Taschen des

[1]) Neumann-Mayer (Lehm. med. Atl. Bd. XI) ist eine der dürftigsten Quellen für die Unterscheidung von Zahnspirochäten; es wird jede der drei Spezies auf je zwei Zeilen abgetan.

Digitized by Google

gelockerten Zahnfleisches ein, so erhält man nach Kolle ein Material, das außer Eiterzellen und roten Blutkörperchen ganz analog, wie das „Reizserum" beim Ulcus durum fast regelmäßig die Spirochaeta pyorrhoica in großer Menge oder in Reinkultur enthält. Auch nach Kümmel vermehrt sich bei der Alveolarpyorrhöe „mit dem Fortschreiten der Erkrankung die betreffende Spirochäte immer mehr, der Bacillus fusiformis und die kleinen Streptokokken verschwinden allmählich ganz, so daß es sehr häufig gelingt, in dem aus der Tiefe der Tasche entnommenen Abstrich die Spirochaeta pyorrhoica fast in Reinkultur nachzuweisen." Kolle (50) fand bisher in 90 Fällen von Alveolarpyorrhöe die Spirochaeta pyorrhoica als vorherrschende Art. In der Minderzahl der Fälle fand Kolle neben den Spirochäten, für die er den Namen Spirochaeta pyorrhoica vorschlägt, andere Spirochätenarten, darunter die auch in der Mundhöhle des Gesunden vorkommenden sogenannten Zahnspirochäten in erheblicher Menge vorhanden, sowie fusiforme Bazillen, Fadenpilze und Spaltpilze. „Die mikroskopischen Bilder ähnelten dann, wenn die fusiformen Bazillen in größeren Mengen vorhanden waren, denen bei Angina Vincenti."

Kümmel hat bisher 308 Fälle von Spirochaeta pyorrhoica festgestellt; nach seinen Beobachtungen „nistet sich die Spirochaeta pyorrhoica nur in dem gelockerten Zahnfleischrande ein, von wo sie an der Wurzel entlang allmählich bis in die Tiefe vordringt und sich immer weiter ausbreitet." Beyer (8), der bei Alveolarpyorrhöe beobachtet hat, wie „die Infektion durch Kontakt mit Lippe und Wange in Form eines Ulcus auf diese übergeht", scheint auch auf solchen Ulzerationen der Wange die Spirochaeta pyorrhoica gefunden zu haben, denn er schreibt dazu: „Überall sind in diesem Falle die gleichen Spirochäten zu finden."

c) Nachweis.

Bezüglich des Nachweises der neuen Spirochäte sind die Angaben ebenso spärlich wie hinsichtlich der Morphologie. Nach Kolle (50) eignet sich zum Nachweise „vor allem das Tuschepräparat bzw. die Dunkelfeldbeleuchtung oder auch nur ein mit Alkohol fixiertes und mit Gentianaviolett gefärbtes Präparat." Nach Giemsa soll sich die Spirochaeta pyorrhoica äußerst schwach färben. Kümmel berichtet, daß außerdem auch die Fontanasche Versilberungsmethode (ursprünglich nur zum Nachweis der Spirochaeta pallida erdacht) gut Verwendung finden kann und sich namentlich für diejenigen Kollegen eignet, denen ein Mikroskop nicht zur Verfügung steht.

d) Reinzüchtung.

Kümmel (54) ist sogar schon die Reinzüchtung der Spirochaeta pyorrhoica gelungen, macht aber einstweilen nur bedeutungslose Angaben darüber.

Digitized by Google

Er berichtet folgendermaßen: „Nachdem es mir längere Zeit nicht gelingen wollte, diese neue Spirille[1]) zu züchten, sind nunmehr meine diesbezüglichen Versuche mit Erfolg gekrönt. Ich hoffe demnächst über dieselben berichten zu können und möchte heute nur ganz kurz mitteilen, daß auch die Spirochaeta pyorrhoica wie die übrigen Zahnspirochäten zu der Klasse der Anaërobier gehört, die an der Zusammensetzung des Nährbodens ganz besondere Ansprüche stellt, und nur unter vollständigem Ausschluß des Sauerstoffes aus eiweißhaltigen Substanzen aus dem tierischen Körper (ich verwende augenblicklich hierzu Pferdeblutserum) gedeiht."

e) Pathogenität.

Kolle glaubt den sicheren Beweis erbracht zu haben, daß die Alveolarpyorrhöe eine Spirochätenkrankheit ist, d. h. „das bei Alveolarpyorrhöe Spirochäten und zwar höchstwahrscheinlich die Spirochaeta pyorrhoica, eine dominante, wenn nicht die alleinige ätiologische Rolle spielen, die neben der Spirochaeta pyorrhoica vorkommenden Kokken und Fadenpilze, sowie der oft neben den Spirochäten vorhandene Bazillus fusiformis dagegen eine sekundäre Bedeutung haben oder überhaupt nicht als ursächliches Moment in Betracht kommen." Weiter sagt Kolle: „Ich möchte aber ein letztes abschließendes Urteil jetzt noch nicht darüber fällen, ob nicht durch kombinierte Infektion der Spirochäten, vielleicht auch anderer als der beschriebenen dominanten Art, zusammen mit den Spaltpilzen, Kokken und fusiformen Bazillen das Bild der progredienten schweren Alveolarpyorrhöe entsteht, obgleich dies nicht sehr wahrscheinlich ist." Ebenso ist Beyer von der Pathogenität der Spirochaeta pyorrhoica überzeugt. Er geht sogar noch erheblich weiter als Kolle und schreibt: „Es ist also keineswegs die Alveolarpyorrhöe als Symptom anderer Krankheiten aufzufassen, sondern es handelt sich nach den Feststellungen von Kolle lediglich um eine lokale Infektion durch diese Spirochäten, je nachdem vermischt mit anderen Mikroorganismen, die aber wohl nur eine untergeordnete Rolle spielen. Krankheiten wie Rachitis, Tuberkulose, Malaria, Tabes usw. wirken nur prädisponierend. Ebenso ist es mit dem Zahnstein, der das Fleisch lockert und den Spirochäten den Weg in die Zahnfleischtaschen frei macht."

Auch an anderer Stelle bekennt Beyer, daß er die Spirochäten für „die einzigen Träger der Alveolarpyorrhöe" hält, während er in derselben Arbeit schreibt: „Überhaupt liegt die Annahme nahe, ob nicht die Alveolarpyorrhöe, Plaut-Vincentsche Angina, Stomatitis ulcerosa und Noma durch dieselbe Spirochäte in Symbiose mit dem Bacillus Fusiformis hervorgerufen werden."

[1]) Die falsche Annahme, daß man eine Spirochäte auch als Spirille bezeichnen kann, scheint selbst bei Autoren, die sich mit Züchtungsversuchen abgeben, noch immer nicht geschwunden zu sein.

Digitized by Google

Wie steht es nun mit der Begründung dafür, daß die Spirochaeta pyorrhoica pathogene Eigenschaften besitzt?

Kolle sieht dieselbe in dem konstanten Befund dieser Spirochäten bei Alveolarpyorrhöe, ihrem Vorkommen in großer Menge oder in Reinkultur in der Tiefe der erkrankten Partie und ihrem Verschwinden unter dem Einfluß des Neosalvarsans, das zugleich eine rasche klinische Heilung der Krankheit ohne lokale Behandlung herbeiführt. Beyer schließt sich dieser Auffassung Kolles vollkommen an. — Andere Beweise habe ich nirgends finden können, insonderheit fehlt der wichtigste, nämlich der experimentelle Beweis ganz. In welcher Weise aber die pathogenen Fähigkeiten der Spirochaeta pyorrhoica zutage treten sollen, wird wieder eingehend beschrieben. Kümmel (54) gibt uns davon folgendes Bild:

„Die Infektion mit Spirochaeta pyorrhoica erfolgt durch das gelockerte Ligamentum circulare, nicht von der Blutbahn aus." Ferner: „Nach meinen Erfahrungen übt die Spirochaeta pyorrhoica ihren schädlichen Einfluß nur in Zahnfleischtaschen und nie in Wunden aus, was darauf schließen läßt, daß sie zu ihrer Entwicklung erstens einen günstigen Nährboden und zweitens längere Zeit gebraucht, mit anderen Worten: ehe die Spirochaeta pyorrhoica eine schädigende Wirkung in einer Mundhöhlenwunde ausüben konnte, ist die Wunde bereits geheilt. Die günstigen Verhältnisse zu ihrer Entwicklung findet die Spirochaeta pyorrhoica nur an dem gelockerten Zahnfleisch bzw. Zahnhalsrande. Das ist der Ort, wo sich als Niederschlag aus dem Speichel Zahnstein ansetzt, der unter Lockerung der den Zahnhals umkleidenden Zahnfleischpartien, allmählich weiter um sich greift." Ferner: „Beim weiteren Fortschreiten des Prozesses kommt es zum dritten Stadium der Krankheit: Die Spirochaeta pyorrhoica hat sich so stark vermehrt, daß sie mit Erfolg den Alveolarfortsatz angreifen und allmählich zerstören kann." — „Nach dem Herausfallen oder Extraktion des Zahnes oder der Zähne schwindet jede Krankheitserscheinung spurlos; es erfolgt ohne weitere aseptische Kautelen eine glatte Ausheilung der Wunde."

f) Kritische Stellungnahme.

Der einzige Autor, der meines Wissens bisher die Existenz einer besonderen „Spirochaeta pyorrhoica" angezweifelt hat, ist Gerber, welcher in dieser Hinsicht auf seine „Untersuchungsergebnisse über die Vielzahl der in Frage kommenden Spirochäten und die Formunbeständigkeit derselben" hinweist. Auch Zilz zweifelt, wie aus einem Briefe an Gerber hervorgeht an der ausschließlichen ätiologischen Bedeutung einer Spirochaeta pyorrhoica.

Ich selbst möchte meinen Standpunkt und meine Untersuchungen zu diesem Thema erst in dem 3. Kapitel dieses Teiles niederlegen und zuvor der bakteriologischen Diagnose noch näher treten.

Digitized by Google

II. Die bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe und ihrer Heilung nach Beyer.

In der Arbeit von Kolle (50) finden wir folgenden Satz, der, falls er sich als richtig erweist, für die Zahnheilkunde von außerordentlicher Bedeutung wäre:

„Die Erkennung der Frühstadien der Alveolarpyorrhöe wird ermöglicht durch den Nachweis der Spirochäte in dem aus der Tiefe der Taschen, die zwischen Alveolarfortsatz und dem gelockerten Zahnfleisch sich bilden, gewonnenen Material. Manche Fälle von anscheinend harmloser Gingivitis können so als Frühstadien der Alveolarpyorrhöe erkannt und durch Neosalvarsanbehandlung der raschen Heilung zugeführt werden."

Beyer (8) geht auch hierin noch weiter als Kolle. Er hält es nicht für notwendig, daß bereits eine Tasche, die sonst als typisch für das klinische Bild der Alveolarpyorrhöe angesehen wird, vorhanden ist, und daß aus deren Tiefe das Material zur bakteriologischen Untersuchung gewonnen wird. Er schreibt:

„Wie stellt man nun eine beginnende Alveolarpyorrhöe fest? Eine Gingivitis braucht nicht immer eine Alveolarpyorrhöe nach sich zu ziehen. Hier hilft das mikroskopische Tuschebild. Findet man die zahlreichen Spirochäten in dem zwischen Zahnhals und Zahnfleisch sich ansammelnden Entzündungssekret, so soll die Neosalvarsanbehandlung sogleich angewandt werden. Je eher die Behandlung einsetzt, um so schneller ist der Patient von seinem Leiden befreit."

„Die Alveolarpyorrhöe beginnt fast immer mit einer leichten Gingivitis. Die ist festzustellen durch die Anwesenheit der Spirochäten, die oft in Reinkultur im Präparat vorhanden sind. Das Zahnfleisch ist dann gerötet, die interdentale Papille geschwollen und leicht blutend."

In seiner zweiten Arbeit geht Beyer (9) in seinen Ansichten über die bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe noch weiter. Er bezieht sich darauf, daß Timoty als prädisponierende Ursachen der Alveolarpyorrhöe ungenügende Ernährung, einseitige Diät, allgemeine Herabsetzung der Widerstandskraft, speziell Allgemeinerkrankungen und lokale Ursachen verschiedener Art anführt und schreibt dazu:

„Alle diese von Timoty angeführten prädisponierenden Momente können vorhergegangen sein und sind es meist auch, und doch habe ich Fälle von akuter heftig auftretender Spirochätose behandelt, bei denen alle die vorher aufgezählten Ursachen fehlten. Die Spirochäten wurden schon im mikroskopischen Präparat nachgewiesen, bevor es zu einer sichtbaren Gingivitis gekommen war; nur allgemeine heftige, nicht lokalisierte Schmerzen im ganzen Kiefer und Fieber waren vorhanden. Angesichts dieser Tatsachen sind

Digitized by Google

die Spirochäten die einzigen Träger der Alveolarpyorrhöe, zumal man besonders im Kriege häufig Patienten mit unglaublichen Mundverhältnissen, die sicherlich prädisponiert waren für eine Alveolarpyorrhöe, ohne lokale Spirochätose zu sehen bekommt, oder es sich bei ihnen nur um eine einfache in wenigen Tagen nach Säuberung abheilende Stomatitis handelt." Auch an anderer Stelle betont Beyer, daß es wichtig sei festzustellen, „ob die Entzündung und Eiterung des Zahnfleisches oder Lockerung der Zähne durch Infektion der Spirochäten bedingt ist. Nicht immer ist dies der Fall, wie das mikroskopische Bild bei den Untersuchungen der Stomatitiden zeigen wird, es fehlt nämlich die typische, sonst in Mengen auftretende Spirochäte. Solche Entzündungen, die durch mangelhafte Mundpflege, Fäulnisbakterien und Zahnsteinablagerungen hervorgerufen werden, heilen in einigen Tagen nach Entfernung des Zahnsteins, z. B. bei Anwendung von Chromsäure-Natron oder H_2O_2 und anderen mehr, ab; dagegen erfolgt bei Anwesenheit der Spirochäten und fusiformen Bakterien keine schnellere Heilung durch das Mittel. Hierauf beruhen auch die verschiedenartigen Angaben der Kollegen bei Anwendung der gleichen Mittel respektive Heilmethode (von denen ja im Laufe der Jahre genügend angegeben sind). Die geheilten Fälle waren eben zumeist keine echten Alveolarpyorrhöefälle. — Die Diagnose wird dann richtig sein, falls nicht durch Zahnstein und Fäulnisbakterien das Ligamentum circulare zerstört ist." Klar geht aus Beyers Angaben hervor, daß er zur bakteriologischen Diagnose das Tuschepräparat und nicht das Dunkelfeldpräparat benutzte. Das erstere empfiehlt er auch als das einfachste Präparat für die Praxis. Dagegen kann ich aus seinen Angaben nicht mit Sicherheit entnehmen, ob er Alveolarpyorrhöe nur dann diagnostiziert, wenn überhaupt Spirochäten vorhanden sind; oder nur wenn ein Übermaß von Spirochäten zu beobachten ist, oder schließlich nur, wenn Spirochaeta pyorrhoica gefunden wird; nach einem Teil der Arbeit muß man das eine annehmen, nach einem anderen Teil eines der anderen. Beyer spricht bald nur von Spirochäten, dann wieder von der typischen Spirochäte und erkennt doch auch Kolles Spirochaeta pyorrhoica als Erreger an. Einen Unterschied zwischen Spirochaeta pyorrhoica und Spirochaeta Vincenti scheint Beyer allerdings nicht zu kennen, denn er schreibt: „Überhaupt liegt die Annahme nahe, ob nicht die Alveolarpyorrhöe, Plaut-Vincentsche Angina, Stomatitis ulcerosa und mercurialis und Noma durch dieselbe Spirochäte in Symbiose mit dem Bacillus fusiformis hervorgerufen werden. Einige meiner Patienten hatten Alveolarpyorrhöe und Angina Plaut-Vincenti. Die Präparate von den Geschwürsflächen am Gaumen und aus den Zahntaschen entnommen, zeigten dasselbe mikroskopische Bild." Damit wirft Beyer die kurz vorher beschriebene bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe und die Behauptung der Spezifität der Spirochaeta pyorrhoica selbst wieder

Digitized by Google

um und es bleibt nur noch die lang bekannte bakteriologische Diagnose einer lokalen Spirochätose übrig.

Andererseits geht aus den Angaben in den Krankengeschichten Beyers hervor, daß er einen Unterschied zwischen Spirochaeta dentium und Spirochaeta pyorrhoica kennt. Da nun aber eine Differentialdiagnose zwischen Spirochaeta Vincenti und Spirochaeta dentium von den meisten Autoren für unmöglich erklärt wird, so bleibt an dieser Stelle zweifellos die bakteriologische Diagnose etwas dunkel. Miller und viele andere Autoren haben aber schon darauf hingewiesen, daß man am entzündeten Zahnfleischrand Spirochaeta dentium fast in Reinkultur finden kann. Wenn uns die bakteriologische Diagnose Beyers etwas Neues bringen soll, so ist aber gerade die Unterscheidung von Spirochaeta dentium und Spirochaeta pyorrhoica das einzig Wichtige. Die massenhafte Anwesenheit von Spirochäten überhaupt stellt jedenfalls nichts Charakteristisches für die Alveolarpyorrhöe dar (siehe Kap. IIb im Allgemeinen Teil).

Gerber, der sich — nach seiner Arbeit in Virchows Archiv zu urteilen — wohl mit am eingehendsten mit den Beziehungen der Mundspirochäten zu Munderkrankungen befaßt hat, kommt 1912 zu dem Ergebnis: „Die letzte Frage nach der Beziehung bestimmter Spirochätenformen zu bestimmten Affektionen ist vorläufig kaum zu beantworten." Gerber (33) weist wiederholt darauf hin, daß dieselbe Spirochäte ganz anders im Burri-Präparat aussieht, als im Methylenblaupräparat, daß ferner eine große Verschiedenheit derselben Abstriche im Dunkelfeld und im gefärbten Präparat festzustellen sei. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die im Dunkelfeld zu sehenden Schraubenformen der Spirochäte im Trockenpräparat vielfach verloren gehen, und daß die glatten, ausgezogenen Formen Erstarrungs- und Totenformen der schraubenförmigen seien. Aber auch diesen Standpunkt schränkt Gerber selbst wieder ein durch den Satz: „Ganz sicher ist aber auch das nicht, denn in vielen gefärbten Präparaten sieht man doch wieder die Schraubenform wohl erhalten." Gerber äußert sich schon 1912 zusammenfassend dahin, daß er in allen Fällen von Stomatitis und Gingivitis Spirochäten und fusiforme Bazillen in großer Menge gefunden habe, in vielen Fällen seien die Spirochäten „so vorherrschend, gleichsam in Reinkulturen, wie bei der Plaut-Vincentschen Angina" aufgetreten. Auch im Jahre 1917 schreibt Gerber (39) wieder: „Ich habe in jener Zeit systematisch jeden einschlägigen Fall bakteriologisch untersucht und will hier nur wiederholen, daß ich bei all den genannten Krankheitszuständen, ferner bei Stomatitiden verschiedenster klinischer Provenienz, schließlich auch bei skorbutischen Geschwüren fast immer dasselbe oder ein ähnliches mikroskopisches Bild bekommen habe, wie bei der Angina Plaut-Vincenti."

Beyer aber geht schließlich in der Benutzung der bakteriologischen Diagnose noch weiter und behauptet, daß auch eine Heilung nur mikro-

Digitized by Google

skopisch festgestellt werden kann, „da die Alveolarpyorrhöe, obgleich sie ausgeheilt erscheint, durch die noch anwesenden Spirochäten wieder aufflackert". Auch hierin will Beyer (9) Erfahrungen am Patienten gesammelt haben und berichtet: „Das Entnehmen von Präparaten muß natürlich zum Schluß, um die definitive Heilung festzustellen, häufiger geschehen. Die Präparate müssen spirochätenfrei sein, damit keine Rezidiven auftreten. — Wie und womit nun auch die Alveolarpyorrhöe behandelt wird, ist gleich, wenn dieses Mittel nur zur Heilung führt, und dies kann genau nur durch das mikroskopische Bild festgestellt werden, durch Anwesenheit resp. Abwesenheit der betreffenden Spirochäten." Kümmel schließt sich auch hierin Beyer vollkommen an und schreibt: „Ich empfehle aufs dringendste, bei Alveolarpyorrhöe Diagnose und Erfolg der Heilung nur auf Grund des mikroskopischen Befundes festzustellen, wie solche heute auch bei Syphilis, Tuberkulose, Gonorrhöe, Malaria usw. nur auf Grund des mikroskopischen Nachweises des spezifischen Erregers mit unbedingter Sicherheit ausgesprochen werden kann."

Nun soll es aber nach anderen Autoren vorkommen, daß selbst bei Spirochätosen in gewisser Zeit der Spirochätenbefund negativ ausfällt. So schreibt Proskauer z. B.: „Bemerkenswert ist auch noch die Beobachtung, daß die Spirochäte bei allen Entzündungsprozessen stets zugrunde geht, eine Tatsache, aus der man sich erklären kann, daß die Gingivitiden, Stomatitiden usw., wenn es erst einmal zu einer stärkeren Entzündung gekommen ist, wieder abklingen, um später von neuem aufzutreten. Man führt die Zerstörung der Spirochäten auf die Phagozytose der Leukozyten zurück."

Auch Gerber schreibt zu dieser Frage: „Anderseits muß man bei negativem Spirochätenbefund in Mundgeschwüren an den Antagonismus denken, der augenscheinlich zwischen Spirochäten und Eitererregern besteht, wie denn auch die Pallida im Eiter spezifischer Prozesse vermißt wird."

In diesen Fällen würde uns doch zweifellos die bakteriologische Diagnose Beyers auch zu einer Fehldiagnose führen.

Meinen eigenen Standpunkt zu dieser Frage gedenke ich in den nächsten Kapiteln zu erörtern.

III. Ist die Spirochaeta pyorrhoica eine neu entdeckte, für die Alveolarpyorrhöe spezifische Spirochäte?

Das vorangehende Kapitel kam zu dem Ergebnis, daß es besonders darauf ankommt festzustellen, ob es eine Differentialdiagnose zwischen Spirochaeta pyorrhoica und Spirochaeta dentium gibt, wenn man wissen will, ob Kolles Spirochaeta pyorrhoica eine neuentdeckte für die Alveolarpyorrhöe spezifische Spirochäte ist. Um dieses zu erörtern, muß man sich einigermaßen über den Begriff „Spirochaeta dentium" klar sein. Dieser Name wird in der Literatur in sehr verschiedenem Sinne gebraucht. Haupt-

Digitized by Google

sächlich sind zwei Begriffe unter diesem Namen vereinigt. Den ersteren möchte ich als denjenigen „im weiteren Sinne", den zweiten als denjenigen „im engeren Sinne" bezeichnen. Der erstere Begriff beruht auf den Arbeiten der älteren Autoren wie R. Koch (49) und Miller (61), der zweite auf denen späterer und fortgeschrittener Autoren, denen schon Reinkulturen gelungen sind, wie Mühlens (67) und Hartmann (66). Der zweite Begriff ist im ersten, welcher auch gleichzeitig Spirochaeta buccalis und den „mittleren Typ" (Mühlens) umfaßt, enthalten.

Der Leser wird mit mir aus den vorangehenden Kapiteln den Eindruck gewonnen haben, daß Kolle von der Spirochaeta pyorrhoica bezüglich der Speziesdiagnose recht unzureichende Angaben gemacht hat. Kolle weist darauf hin, daß die Spirochaeta pyorrhoica große Ähnlichkeit mit der Spirochaeta Obermeieri hat; das ist auch nur ein Merkmal, welches Kolles Spirochaeta pyorrhoica mit der Spirochaeta dentium (im Sinne von Koch und Miller) gemeinsam hat. Für die letztere ist ja gerade die große Ähnlichkeit mit der Spirochaeta Obermeieri typisch und Koch (49) erwähnt besonders, daß bereits Verwechslungen der Spirochäte des Zahnschleims mit der Spirochaeta Obermeieri vorgekommen seien. Vergleichen wir nun die Abbildung Kolles mit derjenigen der Spirochäten des Zahschleimes, die Koch als erster gebracht hat und berücksichtigen, daß Koch die Vergrößerung 1:500 gewählt hat, während Kolles Abbildung nach den Blutkörperchen gemessen eine Vergrößerung von 1:800 darzustellen scheint (eine genauere Angabe findet sich leider nicht darüber bei Kolle), so finden wir tatsächlich in beiden Abbildungen dasselbe Spirochätenbild. Zu bewundern ist dabei die unübertroffene Klarheit der vor 51 Jahren veröffentlichten Abbildung des Altmeisters Robert Koch, die dieser noch als Kreisphysikus in Wollstein gemacht hat. Ziehen wir nun noch die Abbildung Millers heran, besonders diejenige des Ausstrichpräparates aus einem Abszeß der Zahnpulpa (Deutsche medizinische Wochenschrift 1906, S. 348), so finden wir auch hier wieder genau dasselbe Spirochätenbild. Auch was Kolle sonst bezüglich der Morphologie und Färbbarkeit dieser Spirochäte erwähnt, paßt ohne Ausnahme unter den Begriff der Zahnspirochäten im weiteren Sinne (Koch, Miller), sowie der Spirochaeta buccalis und Spirochaeta media im engeren Sinne.

Benutzt man anstelle der dürftigen Angaben des von Kolle angeführten Lehrbuches von Neumann-Mayer die sehr exakten Originalarbeiten von Schaudinn[1]), Mühlens[2]) und Hartmann (66), Hoffmann und Pro-

[1]) Schaudinn, Fritz, Zur Kenntnis der Spirochaeta pallida und anderer Spirochäten. Aus dem Nachlaß Schaudinns, herausgegeben von Dr. A. Hartmann und Dr. E. v. Prowazek. Arbeit. aus dem kaiserl. Gesundheitsamt, 26. Bd., H. 1. Berlin 1907.

[2]) Mühlens, Vergleichende Spirochätenstudien. Zeitschr. f. Hygiene u. Inf., 57. Bd., Heft III.

Digitized by Google

wazek[1]), so ist leicht zu erkennen, daß die Abgrenzung der Mundspirochäten doch schon eine erheblich genauere gewesen ist, als Kolle annimmt. Wie sich bei meinen eigenen Spirochätenbeobachtungen ergab, liegt eines der besten Hilfsmittel für die Speziesdiagnose der Mundspirochäten in den besonderen Bewegungseigentümlichkeiten innerhalb der typischen Spirochätenbewegungen. Solche besonderen Bewegungseigentümlichkeiten sind: die Größe und Schnelligkeit der Ortsbewegung, das Vor- und Rückwärtsgleiten, die Gestaltsveränderungen, z. B. Strecken und Zusammenschnellen wie bei einer Uhrfeder, oder Veränderung in Zahl und Form der Windungen bei der Bewegung, das schlangenartige Vorwärtskriechen mit ganz ungleichmäßigen Windungen und andere. Kolle gibt aber nur an, daß die Spirochaeta pyorrhoica die typischen Bewegungen (Flexions-, Rotations- und Ortsbewegung) habe, und das ist wieder etwas, was alle für die Differentialdiagnose in Frage kommenden Mundspirochäten gemeinsam haben. Auch über das Lichtbrechungsvermögen im Dunkelfeldpräparat macht Kolle keine näheren Angaben, obwohl auch dieses für die Speziesdiagnose der Mundspirochäten von höchster Wichtigkeit ist. Ferner sagt Kolle, daß die Spirochaeta pyorrhoica der Spirochaeta buccalis (nach Neumann-Mayer) nahestehen soll. Aber nichts ist in den zwei Zeilen, die Neumann-Mayer über die Spirochaeta buccalis bringen, zu finden, was nicht auch gleichzeitig für die Spirochaeta pyorrhoica nach Kolles Beschreibung ganz zutreffen würde. Beim Studium der Arbeit Kolles (50) fragt man sich vergebens: Weshalb soll die Spirochaeta pyorrhoica etwas anderes sein, als die von mehreren Autoren so genau beschriebene Spirochaeta buccalis, deren Vorkommen bei Alveolarpyorrhöe und ähnlichen Erkrankungen altbekannt ist, und von der man schon vielmehr weiß, als uns Kolle von der Spirochaeta pyorrhoica berichtet? Wenn Kolle das Vorhandensein einer mit den bekannten Mundspirochäten nicht identischen Spirochaeta pyorrhoica aufrechterhalten will, so muß er unbedingt eine genauere Beschreibung der neuen Spirochäte geben.

Mit Spannung kann man die von Kümmel angekündigte Arbeit über die ihm bereits gelungene Reinkultur dieser „neuen Spirille" (gemeint ist Kolles Spirochaeta pyorrhoica) erwarten. Was aber Kümmel bis jetzt über die Kulturmethoden und Wachstumsbedingungen verrät, deckt sich ebenfalls nur mit dem, was man bis jetzt bezüglich der Reinkulturen der unter gleichen Verhältnissen vorkommenden Spirochaeta dentium (Mühlens, Paul) und Treponema mucosum (Noguchi) wußte.

Solange aber die Reinkultur der Spirochaeta pyorrhoica noch nicht bekannt ist und sich als Kultur einer anderen als der bekannten Mundspirochäten erwiesen hat, und solange

[1]) Untersuchungen über die Balanitis- und Mundspirochäten. Zentralblatt f. Bakt. Originale, Bd. 41, I. Abt., S. 741 u. 817. Jena 1906.

Digitized by Google

über die Morphologie der neuen Spirochäte nicht mehr bekanntgegeben ist, kann ich eine Spirochaeta pyorrhoica als neue Spezies der Mundspirochäten nicht ansehen, zumal ich die Spirochäten, die ich selbst bei Alveolarpyorrhöe fand, für Spirochaeta dentium, media, und buccalis (Mühlens) halten muß, welche bisher die einzigen klar beschriebenen Spezies von Mundspirochäten darstellen.

Eine weitere Frage wäre nun noch, ob die von Kolle beschriebene Spirochätenform, deren Neuheit wir im folgenden dahingestellt sein lassen wollen, für die Alveolarpyorrhöe spezifisch ist?

Was die Literatur darüber bringt ist bereits angeführt und ich möchte meine eigenen Beobachtungen zusammenfassen:

Zweifellos findet man bei jeder Alveolarpyorrhöe die von Kolle erwähnten Spirochäten, so wie sie Kolles Abbildungen zeigen; je ausgeprägter die Taschenbildung am Zahnfleischrande ist, um so größer ist die Spirochätenzahl. Aber schon in den Abbildungen Kolles sieht man deutlich Spirochäten sehr verschiedener Formen; von einem Bild, das einer Reinkultur gleicht, kann weder bei den Bildern Kolles noch bei denen, die man sich selbst aus Pyorrhöeeiter herstellt, die Rede sein; auch dann nicht, wenn man das Material genau nach Kolles Vorschrift aus der Tiefe des Krankheitsherdes nimmt. Ich habe auch kein einer Spirochäten-Reinkultur ähnliches Bild beobachten können, wenn das Material nur von der äußersten Wurzelspitze eines wegen Alveolarpyorrhöe extrahierten Zahnes genommen wurde. Stets fand ich im Dunkelfeldpräparat wenigstens neben den Spirochäten, die sich durch eine stark lichtbrechende Membran mit dunklem Innenraum zwischen den helleuchtenden Membranlinien deutlich unterschieden, solche, scheinbar dünneren, die nur als eine einzige helleuchtende geschlängelte Linie erschienen. Das sind zweifellos zwei verschiedene Spezies.

Ferner habe ich in vielen Fällen genau dasselbe Spirochätenbild gesehen: einerseits bei Fällen, die sich klinisch als das erwiesen, was im allgemeinen als echte, sehr hartnäckige Alveolarpyorrhöe gilt, und andererseits bei Schmutzgingivitis oder Zahnsteingingivitis, die in einigen Tagen ohne Salvarsan abgeheilt waren. Ich fand ferner auch wiederholt klinisch sehr schwere Fälle von Alveolarpyorrhöe sowie von leichter Gingivitis, mit im gleichen Maße wenigen und überwiegend sehr kurzen Spirochätenformen. Ferner fand ich bei Zahnfleischfisteln, die durch Alveolarpyorrhöe verursacht waren, nur nach sehr langem Suchen ganz vereinzelte Spirochäten und anderseits bei Zahnfleischfisteln, die mit Alveolarpyorrhöe nichts zu tun hatten, sehr viele Spirochäten der von Kolle als typisch bezeichneten Form.

Auch sprach nichts für eine spezifisch pathogene Spirochätenwirkung aus der von mir gemachten Beobachtung, daß die Fortschritte in der Heilung durchaus nicht immer im Verhältnis zur Spirochätenabnahme stehen. In

Digitized by Google

Fällen, in denen die Spirochäten durch therapeutische Eingriffe verschiedener Art beseitigt waren, zeigte sich mitunter gar keine Heilungstendenz, obwohl es sich nicht um Diabetiker handelte. Andererseits beobachtete ich auch wiederholt klinisch deutliche Besserung bei weiterem Vorhandensein einer Unmenge von Spirochäten. In der überwiegenden Mehrzahl nahmen allerdings die Spirochäten mit der Heilung ab. Doch wäre dies auch erklärlich, wenn die Spirochäten nur eine sekundäre Begleiterscheinung der Krankheit darstellten, denn mit der Heilung (Beseitigung der Zahnfleischtasche) wird den Spirochäten der Boden entzogen, ebenso wie bei der Beseitigung der Zahnfleischtasche durch Extraktion des Zahnes die Spirochäten auf der Stelle spurlos verschwinden. Wenn man also aus den Beobachtungen der Spirochätenmenge bei der Heilung Schlüsse auf die Pathogenität der Spirochäten ziehen will, so merkt man zumindest, daß diese Beobachtungen zu keinem sicheren Ergebnis führen können. Schließlich spricht auch das bei der Alveolarpyorrhöe gar nicht selten zu beobachtende, u. a. von Dobrzyniecki (26) schon erwähnte Bild, daß die Zähne nicht immer in ununterbrochener Reihe erkranken, sondern, daß gesunde und kranke durcheinander stehen, ebenso wenig, wie die pathologische Anatomie für die Tätigkeit eines spezifischen Erregers.

Ich bin nach den Ergebnissen meiner eigenen Beobachtungen unterstützt von dem, was ich aus der Literatur ersehen habe, zu dem Ergebnis gekommen, daß die von Kolle bezeichnete Spirochäte zwar regelmäßig bei Alveolarpyorrhöe, aber auch bei anderen noch nicht mit Antisepticis behandelten, entzündlichen oder eitrigen Prozessen in der Mundhöhle, bei denen das Zahnfleisch vom Zahnhalse gelöst ist, oder sich sonst kleine mit Serum gefüllte Schlupfwinkel für Mikroorganismen bilden, vorkommen, daß man dieselbe jedoch als einen spezifischen Erreger der Alveolarpyorrhöe **nicht** ansprechen kann.

Es empfiehlt sich über den Spirochäten, deren eitererregende Fähigkeiten nicht nachgewiesen sind, nicht zu vergessen, daß bei der Alveolarpyorrhöe die **bekannten** Eiterreger in Mengen vorkommen.

IV. Gibt es eine bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe, sowie ihrer Anfangsstadien und ihrer Heilung?

Nach den vorangehenden Kapiteln sind die Aussichten für eine bakteriologische Diagnose der Alveolarpyorrhöe bereits recht schlecht geworden. Grundbedingung für solche Diagnose wäre m. E., daß die bakteriologischen Untersuchungen über die verschiedenen Formen von Alveolarpyorrhöe weiter gediehen sein müssen, und daß auch klinisch genauer festgelegt wird, was

Digitized by Google

man unter Alveolarpyorrhöe versteht. Noguchi hält auch Mikroorganismen für Erreger der Alveolarpyorrhöe und zwar solche, die denjenigen Mikroorganismen, die an den Zähnen gesunder Mundhöhlen gefunden werden, sehr ähnlich sind. Die pathologischen Formen kann man nach seiner Ansicht nur durch Tierversuche mit Reinkultur unterscheiden. Der Umstand, daß nun aber gerade die Kulturmethoden dieser Mikroorganismen bisher sehr wenig Erfolge zeitigten, war nach seiner Ansicht der Grund der schlechten Fortschritte. Dieser Standpunkt Noguchis ist m. E. immerhin diskutabel.

Was aber Kolle und Beyer als Schöpfer einer bereits für den klinischen Gebrauch empfohlenen bakteriologischen Differentialdiagnose boten, konnte mich von vornherein wenig überzeugen.

Es war bisher schon recht schlimm, daß man bezüglich der Alveolarpyorrhöe aus einer Reihe ähnlicher oder gleicher Symptomenkomplexe eine Krankheit gemacht hatte, d. h. daß genetisch verschiedene Krankheiten, die das Symptom des Eiterausflusses aus den Alveolen gemeinsam hatten, als eine Krankheit angesehen wurden, und daß man nun — natürlich immer vergeblich — bestrebt war, einen spezifischen Erreger und ein spezifisches Heilmittel dieser Krankheit zu finden. So ist es zu erklären, daß die Therapie der Alveolarpyorrhöe trotz der außerordentlich großen Literatur so winzige Fortschritte gemacht hat, und daß auf dem Gebiete der Ätiologie dieser Erkrankung eigentlich überhaupt keine Fortschritte seit Jahrzehnten zu verzeichnen sind.

Beyer dagegen will nun den fraglichen Namen Alveolarpyorrhöe — oder wenigstens beginnende Alveolarpyorrhöe — ganz und gar für Krankheiten gebrauchen, die nicht einmal das im Namen liegende Symptom zeigen, die sogar dem Auge noch nicht einmal als Krankheit sichtbar sind („nur leichtes Ziehen im Munde"). Damit wird das einzige Erkennungszeichen über Bord geworfen, das die verschiedenen Krankheiten, die unter dem Namen Alveolarpyorrhöe vereint sind, noch gemeinsam hatten. Betrachtet man die im Anhang angeführten Proben von Antworten auf die Frage: Was ist Alveolarpyorrhöe? sowie die Aufstellung der Synonyma dieses Namens, so wird man leicht erkennen, daß kaum eine Krankheit bezüglich der Verschiedenheit der Begriffe, die unter einer Bezeichnung verknüpft werden, und bezüglich der Menge der Synonyme, die alle dasselbe Krankheitsbild bezeichnen wollen, mit der Alveolarpyorrhöe konkurrieren kann.

Aber was Beyer unter diesem Namen versteht, ist doch wieder etwas vollkommen Neues und Abweichendes. Er versteht unter echter Alveolarpyorrhöe oder Stomatitis pyorrhoica oder Spirochätose des Mundes diejenige Zahnfleischkrankheit, bei der die von Kolle beschriebenen Spirochäten sich vorfinden. Schon die ganz ungebräuchliche Bezeichnung Stomatitis pyorrhoica als weiteres Synonym der Alveolarpyorrhöe macht stutzig.

Sehen wir uns nun einmal näher an, wie sich nach Beyer die Alveolar-

Digitized by Google

pyorrhöe klinisch äußert: In seiner ersten Arbeit schreibt Beyer (8): „Die Alveolarpyorrhöe beginnt fast immer mit einer leichten Gingivitis. Die ist festzustellen durch die Anwesenheit der Spirochäten, die oft in Reinkultur im Präparat vorhanden sind. Das Zahnfleisch ist dann gerötet, die interdentale Papille geschwollen und leicht blutend. Im weiteren Verlaufe neigt das Zahnfleisch zu Ulzerationen und schwachen Eiterungen, je nachdem in dem durch Spirochäten bedingten Entzündungsherd andere Mikroorganismen hinzugetreten sind. Es kann im weiteren Verlaufe ein eitriger oder jauchiger Saum am Zahnfleischrande entstehen, auch kann die Infektion durch Kontakt mit Lippe und Wange in Form eines Ulcus auf diese übergehen. Überall sind in diesem Falle die gleichen Spirochäten zu finden. Ist nun im weiteren Verlaufe der Entzündung das Zahnfleisch von den Zähnen gelockert, so daß die Spirochäten in die Taschen hineindringen können, so kommt es in der Tiefe zur Entzündung mit Eiterabsonderung und Infiltration, die auf die Alveole übergeht und auf diese atrophierend wirkt. Durch diese Atrophie und Eiterung werden die Zähne nach und nach aus dem Kiefer ausgestoßen, bis sie vollends im Zahnfleische hängend ausfallen oder entfernt werden müssen." In seiner zweiten Arbeit äußert sich Beyer (9) folgendermaßen: „Die Diagnose wird dann richtig sein, falls nicht durch Zahnstein und Fäulnisbakterien das Ligamentum circulare zerstört ist. Vor allen Dingen habe ich es doch in diesem Stadium nicht mit der beginnenden Krankheit zu tun. — Die Alveolarpyorrhöe beginnt mit einer Gingivitis. Patient hat erhebliche nicht lokalisierte Schmerzen im Kiefer. Das Allgemeinbefinden ist gestört. Fieber ist meist vorhanden. Am Zahnfleisch selbst ist in den ersten Tagen außer einem trockenen Aussehen nichts zu erkennen." Ich glaube, daß diese beiden Proben genügen, um festzustellen, daß sich Beyer über den Begriff der Alveolarpyorrhöe durchaus nicht im klaren ist; denn eine Erkrankung bei der bereits im Anfangsstadium das Allgemeinbefinden gestört ist, bei der meist Fieber vorhanden ist und bei der die Infektion durch Kontakt mit Lippe und Wange in Form eines Ulcus auf diese übergehen kann, wird heute niemand als Alveolarpyorrhöe bezeichnen. Die meisten Symptome, die Beyer aufzählt, sind geradezu typisch für Stomatitis ulcerosa, ihr Fehlen dagegen charakteristisch für das, was man im allgemeinen Alveolarpyorrhöe nennt.

Die Krankheitsbilder, die Beyer beschreibt, sind in der Heimat — wenigstens in der Privatpraxis — recht selten. Ich habe sie jedoch im letzten Kriegsjahr etwas häufiger beobachtet, aber nur bei Ärzten, Offizieren und Soldaten, die aus dem Felde kamen. Diese Erkrankungen kann man ohne bakteriologische Diagnose nach den oben erwähnten Symptomen klinisch sehr leicht von der Alveolarpyorrhöe unterscheiden. Sie bieten das Bild der Stomatitis catarrhalis und noch häufiger das der Stomatitis ulcerosa, die als richtige Stomakace, als Stomatitis mercurialis und als Stomatitis

Digitized by Google

skorbutica uns in der gleichen Form nur mit verschiedener Ätiologie entgegentritt. In allen aus dem Felde kommenden Fällen[1]), die ich beobachtet habe, ergab die Anamnese (besonders einwandsfrei bei den selbst erkrankten Ärzten), daß die Ernährungsverhältnisse Verdacht auf Stomatitis scorbutica nahelegen mußten (fast ausschließlich Konservennahrung), jedoch waren niemals gleichzeitig am übrigen Körper Hämorrhagien zu beobachten. Das Zahnfleisch war an allen Stellen des Zahnhalses gleichmäßig gelöst, und der Zahnfleischrand stellte mitunter bei gänzlichem Schwund der Interdentalpapillen fast eine gerade Linie dar, im Gegensatz zur Alveolarpyorrhöe, wo die Taschenbildung — außer bei ganz fortgeschrittenen Fällen — immer nur eine partielle ist. Bei der bakteriologischen Untersuchung boten diese Fälle dasselbe typische Bild einer Spirochätose, wie die ohne nennenswerte akute Entzündung und Blutung einhergehenden Fälle von chronischer Zahnfleischtascheneiterung (Alveolarpyorrhöe), höchstens zeigte sich bei den akut entzündlichen Fällen ein stärkeres Hervortreten der großen Spirochaeta buccalis, gegenüber den kleineren Formen.

Auch in der Behandlung der Zahnsteinfrage zeigt sich, daß Beyer die Alveolarpyorrhöe, deren bakteriologische Diagnose er glaubt gefunden zu haben, in ihrer klinischen Seite noch nicht genügend kennt. Bekannt ist, daß es eine Reihe von Autoren gibt, die festgestellt haben, daß nicht in allen Fällen von Alveolarpyorrhöe Zahnstein vorhanden sein muß[2]), während die meisten das Vorhandensein von Zahnstein als nie fehlendes Symptom bezeichnen. Ich möchte an dieser Stelle auf diese Streitfrage nicht näher eingehen. Wenn jedoch Beyer schreibt: „Absolut unrichtig ist es, daß jede starke Zahnsteinablagerung eine Alveolarpyorrhöe zur Folge hat[3]). Nicht 5% meiner Patienten hatten starke Zahnsteinablagerungen," — wenn Beyer ferner über Heilungen von Alveolarpyorrhöe ganz ohne Zahnsteinentfernung berichtet und den für die Alveolarpyorrhöe typischen, tief an den Wurzeln sitzenden, graugrünlich-bräunlichen Zahnstein in seinen Arbeiten überhaupt niemals berücksichtigt, so bestätigt das meine Anschauung, daß die Fälle, über deren verblüffende Heilung Beyer berichtet, mit Alveolarpyorrhöe nichts zu tun hatten, abgesehen von denjenigen, bei denen Beyer in seiner späteren Arbeit selbst die Salvarsanmißerfolge zugibt, weil Granulationen vorhanden waren. Wenn sich Beyer nur etwas mit der pathologischen Anatomie der Alveolarpyorrhöe abgegeben hätte (Römer [78], Euler [29, 30]), so würde er gefunden haben, daß gerade

[1]) Alexander (Zur Klinik der epidemischen Grippe. D. med. Kl. 1918, Nr. 42) hat im Felde auch ausgedehnte Zahnfleischblutungen bei der epidemischen Grippe beobachtet.

[2]) Greve hat in 7 Jahren unter 3000 Patienten 39 derartige Fälle ohne Zahnstein gefunden.

[3]) Die Behauptung, daß jede Zahnsteinablagerung Alveolarpyorrhöe zur Folge habe, dürfte wohl auch noch nirgends aufgestellt sein.

Digitized by Google

diese Granulationen die von der Alveolarpyorrhöe untrennbarste Erscheinung darstellen.

Schließlich weisen aber noch die Worte Beyers „Alveolarpyorrhöe, resp. Stomatitis ulcerosa, bei denen die Spirochäte der Erreger war", darauf hin, daß Beyer keinen Unterschied zwischen Alveolarpyorrhöe und Stomatitis ulcerosa zu machen scheint. Aber noch andere Stomatitiden und Gingivitiden, die sich klinisch gut trennen lassen, scheint Beyer unter den Begriff Alveolarpyorrhöe zu bringen, was ja auch erklärlich ist, weil wir bei all diesen Erkrankungen, fast ausnahmslos das massenhafte Auftreten der Mundspirochäten finden. In seiner späteren Arbeit, die wieder das Wort Alveolarpyorrhöe im Titel führt, scheinen Beyer jedoch schließlich selbst Bedenken über den Gebrauch dieses Wortes gekommen zu sein, denn er setzt in Gedankenstrichen hinter Alveolarpyorrhöe die Einschränkung — „wenn wir die Spirochätenerkrankungen des Zahnfleisches unter diesem Namen zusammenfassen, besser wäre m. E. Spirochätose des Zahnfleisches und die einfachen Erkrankungen Stomatitiden zu benennen." Aus dem Vorangehenden ergibt sich jedoch, daß diese neue Nomenklatur unannehmbar ist, weil sie die heilloseste Verwirrung anrichten muß.

Beyer bietet uns also keine neuen Hilfsmittel mit seiner bakteriologischen Diagnose, sondern er verwischt die alten Differentialdiagnosen. Die Heilung einer Alveolarpyorrhöe kann aber nur am Schwinden der Taschenbildung festgestellt werden und niemals an dem Schwinden der Spirochäten, denn es läßt sich sehr leicht beobachten, daß das Schwinden der Spirochäten solange nur ein ganz vorübergehendes sein wird, wie die anatomischen und Reinlichkeitsverhältnisse des Mundes für das Gedeihen der Spirochäten noch günstig sind.

Da aber auch die Stomatitis mercurialis in neuerer Zeit von Kümmel (52) als eine durch Salvarsan schnell heilbare Spirochätose angesprochen worden ist, so möchte ich an dieser Stelle nicht unerwähnt lassen, daß ich eine Stomatitis mercurialis ohne Spirochäten beobachtet habe, die sich von den sonstigen Merkurialstomatitiden nur dadurch unterschied, daß kein foetor ex ore vorhanden war, und daß es nicht zu ausgedehnteren Ulzerationen kam. Ätiologisch war dieser Fall so sicher wie nur möglich eine Stomatitis mercurialis. Der mir seit Jahren bekannte Patient (Chemiker), dessen Mund stets aufs beste saniert und gepflegt war, verwendete gleich nach den ersten Erscheinungen eifrigst Spülungen mit H_2O_2. Auf diese zeitigen Spülungen führe ich es zurück, daß auf dem widerstandslosen, stark aufgeschwollenem, leichtblutenden Zahnfleisch und in den Zahnfleischtaschen das sonst unter diesen Verhältnissen üppige Wachstum aller Mikroorganis-

Digitized by Google

men des Mundes und damit auch dasjenige der Spirochäten vermieden wurde. Deshalb, d. h. weil alle Mikroorganismen nicht überhand nehmen konnten, blieb Geruch und stärkere Ulzeration aus, jedoch die Stomatitis in Form schmerzhafter Schwellung und Entzündung, die direkt durch das ausgeschiedene Quecksilber verursacht wird, also die Stomatitis mercurialis, trat in gewohnter Stärke auf.

Digitized by Google

C. Therapeutischer Teil.

Wenn nun auch der vorangehende Teil zu dem Ergebnis kam, daß es keine Spirochaeta pyorrhoica als spezifischen Erreger der Alveolarpyorrhöe gibt, so ist doch damit nicht gesagt, daß es keine lokale Spirochätose im Sinne Gerbers gibt[1]) und daß die Alveolarpyorrhöe nicht eine solche sein könnte. Schreibt doch schon Gerber (33): „Wir sind jetzt in der glücklichen Lage, durch Ehrlichs geniale Erfindung gleichsam experimentell feststellen zu können, ob wir es mit einer Spirochätenerkrankung zu tun haben. Wir haben im Salvarsan ein Reagens, wie wir es uns nicht besser wünschen können." Ebenso stellen für Kolle und Beyer die therapeutischen Erfolge mit Salvarsan bei Alveolarpyorrhöe das Hauptbeweismittel dafür dar, daß die Spirochäten die Erreger sein sollen. Es wäre ja auch durchaus nicht unmöglich, daß auf empirischem Wege hier ein Heilmittel für die Alveolarpyorrhöe gefunden ist, und daß nur die nachträgliche diagnostische Begründung bezüglich der Spirochäten und überhaupt die Deutung des logischen Mechanismus Fehler aufweisen. Wenn man also der Sache auf den Grund gehen will, bleibt nichts weiter übrig als auch die therapeutischen Fragen nachzuprüfen, was für den Praktiker das interessanteste des Gebietes sein wird.

I. Die intravenöse Salvarsaninjektion bei Alveolarpyorrhöe.

An dieser Stelle wäre zuerst die Dosierung von Wichtigkeit. Nach Kolle kann man schon mit 0,1 Neosalvarsan intravenös deutliche Besserung erzielen; zweimalige Anwendung von 0,3 Neosalvarsan intravenös brachte mehreren Kranken völlige Heilung innerhalb 10 Tagen ohne jede Lokalbehandlung.

Beyer (8) berichtet über die intravenöse Anwendung folgendes: „Es wurde zuerst 0,1 Neosalvarsan injiziert; jede Lokalbehandlung unterblieb; nach 2—3 Tagen war bei einigen Patienten die Entzündung mehr, bei den

[1]) Gerber (37): „Eine wirkliche Spirochätose haben wir aber nur anzunehmen, wenn das Präparat von Spirochäten und fusiformen Bazillen überschwemmt ist, derart, daß andere Mikroorganismen daneben gar nicht in Frage kommen. Vereinzelte Spirochäten wollen gar nichts besagen."

Digitized by Google

anderen weniger zurückgegangen, auch zeigte das mikroskopische Bild zum großen Teil weniger Spirochäten. Durch diesen Erfolg gestärkt, wurde beschlossen, die Dosis Neosalvarsan auf 0,3 zu steigern. Der Erfolg blieb nicht aus, bei 19 von 25 Patienten war es schon nach einigen Tagen zur völligen Ausheilung gekommen, ohne jede lokale Therapie; das Zahnfleisch wurde wieder straff und nahm die normale rosa Färbung an. Die vorher lockeren Zähne fingen an, wieder fest zu werden und die Taschenbildung verschwand. Im Präparat war keine Spirochäte mehr zu finden. Die noch nicht Geheilten wurden noch einmal mit 0,3 Neosalvarsan injiziert, da bei ihnen noch Spirochäten, allerdings bedeutend weniger und teilweise im Absterben begriffene, gefunden wurden. Nach einigen Tagen war es auch bei diesen Patienten zur Heilung gekommen. Nur ganz schwere Fälle eitern noch einige Tage nachher, trotzdem keine Spirochäten gefunden wurden; dieses ist aber erklärlich, da sich das verlorengegangene Gewebe langsam ersetzen muß."

„Von 22 behandelten Fällen konnte in 2 Wochen bei zwölf eine völlige Ausheilung beobachtet werden, auch waren im mikroskopischen Präparat keine Spirochäten vorhanden. Jede Lokalbehandlung mit den sonst üblichen Mitteln wie Jodoform, Argentum nitricum, Milchsäure, H_2O_2, Myrrhentinktur usw. unterblieb. Der Zahnstein wurde erst nach der zweiten Injektion, nachdem die Alveolarpyorrhöe in Abheilung begriffen war, entfernt."

„Es scheint im allgemeinen auch bei recht schwierigen Fällen die Injektion von 0,3 Neosalvarsan zwei- bis dreimal zu genügen."

In seiner zweiten Arbeit begründet Beyer seine intravenöse Anwendung damit, daß es nötig sei, auf die in der Tiefe sitzenden Spirochäten wirken zu können, „was durch lokale Behandlung nicht möglich ist". Nach seinen Erfahrungen dieser Zeit kommt man bei anfänglichen mittelstarken Entzündungen mit 1—3 Einspritzungen intravenös aus. Kümmel erreichte sogar bei schweren Fällen glatte Ausheilung nach 2—3maliger Anwendung von 0,3 Neosalvarsan intravenös im Abstand von je 8 Tagen. Die Technik der Injektion selbst hier näher zu erörtern dürfte sich erübrigen, da — namentlich in größeren Städten, wo Fachärzte vorhanden sind — dieser immerhin nicht ungefährliche Eingriff in deren Hände gehört, die die größte Erfahrung darin besitzen. Dies ist auch der Standpunkt von Kümmel und Beyer. Wenn ein Dermatologe am Ort ist, wird meistens auch der Allgemeinarzt darauf verzichten Salvarsaninjektionen selbst zu machen. Selbst dem geübten Facharzt kann es passieren, daß Muskelgewebe infiltriert wird, und der Arm dadurch lange steif und schmerzhaft bleibt. Den Hergang der Injektion kann man u. a. bei Kümmel (54) nachlesen, dessen in der zahnärztlichen Rundschau erschienene Arbeit in den Händen der meisten Zahnärzte sein dürfte.

Digitized by Google

II. Die lokale Salvarsananwendung bei Alveolarpyorrhöe.

Beyer (8) verwendet nach Reinigung der Zähne und des Zahnfleisches von Speiseresten lokal das Neosalvarsan 1 : 10 in Salbenform mit Vaseline und 1 : 10 in Glyzerinlösung, und zwar träufelt er die Glyzerinlösung vermittels einer Pipette in die Zahnfleischtaschen und überstreicht nachher mit der Salbe.

Kümmel (53) deponiert mit einer Injektionsspritze mit abgerundeter Spitze in die Tiefe sämtlicher Taschen eine frisch hergestellte glyzerinhaltige Neosalvarsanlösung 1 : 10. Diese Lösung stellt sich Kümmel durch Mischen des Inhalts einer 0,045 g Ampulle Neosalvarsan mit 10 Tropfen Glyzerin her. Sowohl Beyer wie auch Kümmel scheinen also das Neosalvarsan direkt in Glyzerin ohne Wasserzusatz zu mischen, während man sonst vermeidet reines Glyzerin wegen seiner wasserentziehenden und schleimhautreizenden Wirkung direkt auf Schleimhäute zu bringen.

Da aber diese Methode der Salvarsan-Glyzerin-Anwendung, wie Beyer selbst sagt, nicht immer zum Ziele führte und „um die Methode den Kollegen zugänglich zu machen, da doch viele zweifellos vor der intravenösen Injektion zurückschrecken oder keine Verbindung mit einem Facharzt haben", so beschreibt er in seiner dritten Arbeit (10) eine schon in der zweiten (9) angedeutete Methode der lokalen Salvarsaninjektion.

Bei dieser Methode injiziert er Neosalvarsan 1 : 1000 mit physiologischer Kochsalzlösung direkt in das kranke Zahnfleisch. Da aber diese Einspritzung sehr schmerzhaft ist, läßt er eine Novokaininjektion vorausgehen. Allerdings tritt auch nach Abklingen der Novokainwirkung noch leichter dumpfer Schmerz auf.

Diese Methode beschreibt Beyer in einer Arbeit, die ebenfalls in der zahnärztlichen Rundschau 1918, S. 218, erschienen ist, näher. Ich möchte auf die Technik an dieser Stelle nicht näher eingehen, da ich diese Art der Neosalvarsananwendung von vornherein theoretisch nicht für einwandsfrei halte.

III. Die Wahl der Methode für die Salvarsantherapie bei Alveolarpyorrhöe.

Für die Behandlung der Anfangserscheinungen der Alveolarpyorrhöe wählte Beyer die lokale Anwendung von Neosalvarsan ohne Injektion mit gutem Erfolge, „während bei schweren Fällen die lokale Behandlung mit Neosalvarsan nicht zum Ziele führte". Außerdem hält Beyer zwischen den einzelnen Einspritzungen eine lokale Behandlung mit Neosalvarsan-Glyzerin und Neosalvarsan-Vaseline für recht gut. Aus den Krankengeschichten kann man auch ersehen, daß Beyer mitunter die Lokalbehandlung mit Neosalvarsan vornimmt, nachdem nach zwei Injektionen noch Spirochäten vorgefunden wurden. Diese letzten Spirochäten schwanden dann nach der

Digitized by Google

Lokalbehandlung. Nach einer anderen Krankengeschichte Beyers schwanden die Spirochäten bei der Lokalbehandlung nicht und man mußte erst zur intravenösen Anwendung übergehen um das Schwinden der Spirochäten zu erzielen. Hofer (46) wählt die Lokalbehandlung nur für ganz leichte Fälle oder als unterstützende Behandlung für die schweren Fälle, stimmt aber „Ehrlich, Gerber, Plaut, Zilz usw. bei, wenn sie die intravenösen Injektionen der Lokalbehandlung vorziehen."

Wie die Bevorzugung der intravenösen Injektion vor der Lokalbehandlung seitens dieser Autoren zu verstehen ist, und was diese unter schweren Fällen verstehen, erkennt man besser, wenn man einen dieser genannten, auf dem Gebiete erfahrenen Autoren selbst hört. So schreibt z. B. Zilz (91): „Wenn auch diese Fälle, als krasse Belege für die prompte Wirkung des Salvarsans eine beredte Sprache sprechen, so hieße es doch das Kind mit dem Bade ausschütten, wenn wir — natürlich vom Standpunkte der Praxis aus betrachtet — bei jeder Spirochätenerkrankung im Bereiche der Mundhöhle zur intravenösen Salvarsanapplikation schreiten sollten. Eine Ausnahme werden stets diejenigen Fälle bilden, bei denen eben die Spirochätenerkrankung entweder durch ihre Ausbreitung, oder durch ihre Bösartigkeit einen das Leben bedrohenden Charakter annimmt (Osteomyelitis) bzw. Fälle mit einem chronischen Verlaufe, der langwieriges Siechtum involviert (schwerer Skorbut, Noma, Stomakake) und schließlich solche trostlose Fälle, die jeder Therapie trotzen."

Gerber (37) schreibt zur Behandlung der lokalen Spirochätosen u. a. folgendes: „Nach neueren Erfahrungen hat sich auch die lokale Applikation (Zilz, le Blaye, Achard, Roger, Mathies) in den leichten Fällen sehr gut bewährt, sei es in 5—10%iger wässeriger oder Glyzerinlösung oder in Pulverform insuffliert. Oder man nimmt einen mit Glyzerin imprägnierten Watteträger und bringt mit diesem das Salvarsan oder Neosalvarsanpulver auf die Ulzeration (Sourdel). Natürlich muß die Touchierung kräftig und nicht zu kurz sein, etwa 10—15 Minuten (Roger). Auch haben wir lokale Spirochätosen durch lokale Applikation allein in acht Fällen zur Heilung gebracht. So können denn die Injektionen für die schweren mit Allgemeinerscheinungen verbundenen Fälle reserviert bleiben." Was Gerber unter schweren Fällen versteht, können wir an einer anderen Stelle entnehmen, wo er schreibt: „Denn wenn man auch nicht bei jeder leichten Gingivitis zu einem Mittel, wie dem Salvarsan greifen wird, so gibt es doch auch sehr schwere Fälle von Stomakake, Skorbut und Noma."

Auch Kümmel (53) wählt für die leichten Fälle der Alveolarpyorrhöe die lokale Behandlung nach der Zahnsteinentfernung. Bei schweren Fällen von Alveolarpyorrhöe, insbesondere bei Alveolarschwund bevorzugte er auch die intravenöse Anwendung.

Ehrlich schreibt schon im Jahre 1912 an Zilz (zitiert nach Hofer

Digitized by Google

[46]): „Wir hatten auch hier einen Fall bei einem jungen Kollegen, der auf seine eigene Veranlassung wegen einer Gingivitis, die sich im Anschluß an eine Angina Vincenti entwickelt hatte, mit 10%igem Salvarsan hat pinseln lassen mit ausgezeichnetem Erfolg. In zwei Tagen waren alle Spirochäten und Fusiformen verschwunden."

In letzter Zeit scheint Beyer (10) die lokale Neosalvarsaninjektion in Verbindung mit lokaler Anwendung von Neosalvarsanvaseline für die Idealmethode zu halten.

IV. Maßnahmen, die der Salvarsantherapie vorausgehen oder sie begleiten sollen.

Auch bei Anwendung der Salvarsantherapie hält Beyer die Untersuchung des Urins auf Eiweiß und Zucker für äußerst wichtig, weil er einen Fall beobachtet hat, „wo durch Injektion von Salvarsan die Spirochäten verschwunden waren, die Wunden aber keine Neigung zur Heilung zeigten. Die Urinuntersuchung ergab Zucker positiv."

Am wichtigsten ist ferner an dieser Stelle noch die Erörterung der Frage: Kommen die Anhänger der Salvarsantherapie allein mit der Salvarsananwendung aus oder sind sie auch auf peinliche Zahnsteinentfernung, die ja früher immer die crux der Alveolarpyorrhöebehandlung darstellte, angewiesen?

Wenn Beyer (8) die lokale Anwendung mit Neosalvarsan-Glyzerin wählt, so reinigt er „vorher die Zähne und das Zahnfleisch von Speiseresten vermittels eines Wattebausches mit H_2O_2 3% oder Alkohol, auch muß der Zahnstein, der bei Patienten mit nichtgepflegter Mundhöhle häufig vorkommt, vorher entfernt werden, damit das Zahnfleisch sich an den Zahn anlegen kann."

Wählte Beyer die intravenöse Anwendung, so wurde der Zahnstein von dem Beyer „nebenbei bemerkt", daß er, „bei den meisten Patienten recht wenig vorhanden war", erst nach der zweiten Injektion, „nachdem die Alveolarpyorrhöe in Abheilung begriffen war, entfernt."

Auch in den Krankengeschichten, die Beyer (9) in seiner zweiten Arbeit bringt, ist entweder der Zahnstein und seine Entfernung gar nicht erwähnt, oder es wird betont, daß keiner vorhanden sei. Nur in einem Krankenbericht finden wir, daß „die Zähne lang und locker mit etwas Zahnstein besetzt" seien, und daß letzterer „da er die Heilung stören würde", in einer Sitzung entfernt wird. An einer anderen Stelle derselben Arbeit betont sogar Beyer, daß er Heilungen zu verzeichnen habe, ohne Entfernung von Zahnstein, „allerdings waren die Zähne noch nicht im Stadium 3 und 4 nach Neumann".

In seinem letzten Aufsatz erwähnt Beyer (10), daß die eigene Behandlung des Patienten während der Salvarsankur besteht „in 3mal täg-

Digitized by Google

lichem Spülen mit H_2O_2 und 3maligem Putzen mit Schlämmkreide 50,0, Natron bicarbon. 25,0, um den Spirochäten den geeigneten Nährboden zu entziehen".

Erheblich ernster nimmt Kümmel die Zahnsteinentfernung und Reinigung neben der von ihm sonst so geschätzten Salvarsantherapie. Kümmel hat in jedem Falle von Alveolarpyorrhöe Zahnstein vorgefunden und hält diesen auch für die erste und hauptsächlich existierende Ursache der Krankheit. Er nimmt die Zahnsteinentfernung stets vor jeder Salvarsanbehandlung einer Alveolarpyorrhöe vor und berücksichtigt auch den unter dem Zahnfleisch sitzenden Zahnstein und verweist auf die Methoden von Younger, Smith, Good und Hans Sachs. Er bringt auch 50% Milchsäure mit der Spritze in die Taschen und reinigt mit 30% Salzsäurelösung, die er bei seiner Anwendungsweise für unschädlich hält. Auch verlangt er von dem Patienten grundsätzlich tüchtige Mithilfe durch gute Zahnpflege. Auch ich muß bekennen, daß ich bei Alveolarpyorrhöe stets Kalkinkrustationen der Wurzel gefunden habe; wenn diese mitunter auch so versteckt lagen, daß sie bei Untersuchung des Mundes kaum nachzuweisen waren, so habe ich doch noch nie einen Zahn wegen Lockerung infolge Alveolarpyorrhöe entfernt, an dem ich nicht nachträglich diese äußerst harten und kaum zu entfernenden Kalkinkrustationen, die man nun Zahnstein oder Serumstein oder Eiterstein nennen mag, gefunden hätte. Wenn also nun doch auch bei der Salvarsantherapie diese äußerst schwierige und nicht immer durchzuführende Zahnsteinentfernung vorgenommen werden muß und nur noch die Spirochäten als weitere Verursacher der Krankheit beseitigt werden müssen, so bleibt an dieser Stelle die noch später zu erörternde Frage offen: Kann die Beseitigung der Spirochäten nicht auch durch harmlosere Maßnahmen als durch die immerhin nicht ganz ungefährliche Salvarsaninjektion erreicht werden?

V. Die klinischen Erfolge der Salvarsananwendung bei Alveolarpyorrhöe und anderen Munderkrankungen.

a) Nach der Literatur.

Soweit nicht schon bei Besprechung der Technik und im ersten Teil erwähnt werden mußte, was man mit den einzelnen Dosierungen erreichen kann, möchte ich hier noch zusammenfassen, was uns in der Literatur von den bisherigen Erfolgen berichtet wird. Wenn der Praktiker, der sich schon viel mit Alveolarpyorrhöe „herumgequält" hat, die Erfolge Beyers liest, so müssen ihn diese wie Wunder berühren. Berichtet doch Beyer z. B. über einen Fall von „Alveolarpyorrhöe der unteren Schneide- und Eckzähne", bei dem es am rechten Eckzahn zu einer starken Entzündung mit Schwellung und Abszeßbildung gekommen war, und bei dem sich auch zäh-

Digitized by Google

flüssiger Eiter aus dem Zahnfleisch durch Druck entleeren ließ, über eine Heilung nach 12tägiger lokaler Salvarsanbehandlung mit Verschwinden der Taschenbildung. Vorher war der Fall längere Zeit mit 2%iger Argentum nitricum-Lösung, mit 3%igem H_2O_2 und mit Myrrhentinktur, ferner durch Jodpinselung behandelt, ohne daß es gelang, die Taschenbildung und die Eiterentleerung zu beseitigen.

In einem Fall beschreibt Beyer eine alte, zweifellos recht schwere Alveolarpyorrhöe, bei der der Patient schon eine große Anzahl von Zähnen durch die Eiterung verloren hat. Auch diesen Fall hat Beyer durch eine Einspritzung und mehrmalige lokale Behandlung nach 11 Tagen geheilt entlassen können.

Während bei einem Kranken am 18. Oktober noch tiefe Taschen bestehen, teils bis zur Wurzelspitze, ist schon am 23. Oktober desselben Jahres ein Sondieren der Taschen kaum möglich.

In einem anderen Fall von sehr schwerer Alveolarpyorrhöe sind bereits 2 Tage nach der ersten Injektion die Zähne fester geworden und das Zahnfleisch ist straffer. Auch dieser Fall ist nach 18 Tagen als geheilt entlassen.

Nun darf man allerdings nicht vergessen, daß Beyers Gebrauch des Namens Alveolarpyorrhöe, wie wir in einem vorangehenden Abschnitt festgestellt haben, besonders vorsichtig aufzunehmen ist. Man wird daran erinnert, wenn man in der kurzen Angabe des Status präsens immer wieder findet, daß das Zahnfleisch geschwollen und beim Kauen schmerzhaft war, andererseits findet man wieder Krankengeschichten in Beyers Arbeiten, bei denen man doch wieder in Versuchung ist zu glauben, daß hier Beyer den Namen Alveolarpyorrhöe mit Recht gebraucht hat. Jedenfalls bleiben die Erfolge, auch wenn es sich um andere Krankheiten gehandelt hat, auf alle Fälle verblüffend, und man muß unbedingt diese Krankengeschichten in Beyers zweiter Arbeit (9) selbst nachlesen, wenn man ein Bild von den Wundererfolgen haben will.

Beyer gibt allerdings zu, daß es in einer Reihe von Fällen, bei denen „Granulationen, starke Atrophien, Abszesse an den Wurzelspitzen, einhergehend mit zerfallener Pulpa vorhanden sind, es nicht mehr gelingen wird, alle Zähne zu erhalten, „obgleich es erstaunlich ist, wie durch den Einfluß des Salvarsans selbst stark gelockerte Zähne wieder fest werden, während andere sich hartnäckig weigern."

Besonders verblüffend sind die Erfolge über die Beyer in letzter Zeit bei Behandlungen mit lokaler Salvarsaninjektion berichtet, nämlich „vollständige Ausheilungen" alter Fälle von Alveolarpyorrhöe (sie bestanden 8—10 Jahre) in 8—14 Tagen.

Der Frage der Dauerheilung treten Kolle und Beyer noch nicht näher, jedoch wird dieselbe bereits von Plaut, sowie von Lesser und Witkowski gestreift, wie sich aus dem ersten Teil ergibt.

Digitized by Google

b) Nach eigenen Beobachtungen.

Wenn ich diese begeisterten Berichte Beyers und seiner Anhänger meinen eigenen klinischen Erfolgen gegenüberstelle, so muß ich von vornherein sagen, daß diese sich durchaus nicht mit denen Beyers decken. Erfolge waren zum Teil da, aber sie waren, sobald es sich um Alveolaryporrhöe handelte, so gering, daß ich zu meinen alten Behandlungsmethoden schleunigst zurückkehrte[1]). Folgende Übersicht bietet die Ergebnisse meiner Versuche:

I. Eigene Beobachtungen nach intravenöser Salvarsaninjektion.

1. Ohne Zweifel konnte nach allen Neosalvarsaninjektionen bei allen den in der Heimatpraxis selteneren Zahnfleischerkrankungen, die mit Schmerzen, Entzündung und Blutung einhergingen (Stomatitis ulcerosa oder Alveolarpyorrhöe mit beginnender Abszeßbildung) nach 24 Stunden festgestellt werden:
   a) daß die Schmerzen fast ganz und noch öfter ganz verschwunden waren,
   b) daß das Zahnfleisch ein ganz erheblich besseres und gesünderes Aussehen angenommen hatte,
   c) daß die Neigung zur Blutung erheblich geringer geworden war (Spontanblutung hörte schon nach der ersten Injektion fast ganz auf. Blutung nach Berührung war erheblich geringer und schwand häufig nach mehreren Injektionen ganz). „Eine rasche klinische Heilung der Krankheit ohne lokale Behandlung", wie sie Kolle beobachtet hat, konnte ich niemals feststellen.
2. Bei den in der Heimatpraxis weit häufigeren Fällen von chronischer Zahnfleischtascheneiterung ohne nennenswerte Entzündung, die man, soweit sie der Behandlung größeren Widerstand entgegensetzen, meist als Alveolarpyorrhöe zu bezeichnen pflegt, konnte selbst nach mehrmaliger Salvarsaninjektion ohne Zahnsteinentfernung keine Abnahme der Eiterabsonderung oder Heilung der Taschenbildung festgestellt werden. Wurde die Beseitigung der tiefliegenden Kalkinkrustationen eingeleitet, so wurde die Eiterung in dem Maße geringer, wie ich das auch sonst bei Behandlungen ohne Neosalvarsan gewöhnt war. Zahnfleischtascheneiterungen, die selbst nach mehrmaliger Injektion und Zahnsteinentfernung nicht beseitigt werden konnten,

[1]) Nach Abschluß dieser Arbeit erschien in der Zahnärztl. Rundschau 1918, Nr. 51 ein Aufsatz von Weidner, „Zur Frage der Behandlung der Alveolarpyorrhöe", in dem der Verfasser mit einigen Worten auf die Salvarsantherapie eingeht und sich als erster Autor den Lobpreisungen der neuen Methode nicht anschließt. Auch Weidner hat durch Salvarsan keine Erfolge bei Alveolarpyorrhöe erzielt, und sich ebenfalls seiner alten Behandlungsmethode wieder zugewendet.

Digitized by Google

ließen sich durch andere Maßnahmen (längere Chlorphenolbehandlung, Walkhoff [85, 86]) beseitigen. Das Zahnfleisch zeigt auch in diesen Fällen nach der Neosalvarsaninjektion ein besonders straffes und gesundes Aussehen, jedoch konnte von einer spezifischen Wirkung des Salvarsans auf das Gesamtkrankheitsbild keine Rede sein.

II. Eigene Beobachtungen nach lokaler Salvarsan-Glyzerin-Anwendung nach Beyers Angaben:
   1. In den entzündlichen Fällen, wie unter I, 1: geringe Besserung, jedoch erheblich weniger Besserung als nach Injektionsbehandlung.
   2. Bei nicht akut entzündlichen Fällen, wie unter I, 2: keinerlei Beeinflussung der Eiterung und meist deutliche Verschlechterung im Aussehen des Zahnfleisches.

III. Eigene Beobachtungen nach gleichzeitiger intravenöser Injektion und lokaler Anwendung mit Neosalvarsan-Glyzerin nach Beyers Angaben:
   1. Bei den entzündlichen Fällen wie unter I, 1: erhebliche Besserung aber keine Heilung ohne gleichzeitige Zuhilfenahme von Spülungen und anderen therapeutischen Maßnahmen.
   2. Bei den nicht akut entzündlichen Fällen (wie unter I, 2: sehr geringe Besserung aber niemals Heilung; sonst Erfolg wie unter II, 2.

Nach den vorstehenden Ergebnissen konnte ich mich nicht entschließen, auch noch die lokale Salvarsaninjektion nach Beyer zu erproben, zumal mir die Anwendung dieser Methode wissenschaftlich von vornherein nicht einwandsfrei erschien und sich m. E. mit den allgemeinen Lehren der Salvarsantherapie nicht in Einklang bringen läßt.

VI. Die Reaktion der Mundspirochäten auf Salvarsan und andere Heilmittel.

a) Nach der Literatur.

Nach den vorangehenden Kapiteln ist zwar wenig Grund dafür vorhanden, die Spirochäten als Erreger der Alveolarpyorrhöe anzusprechen, aber es bleibt noch sehr die Möglichkeit bestehen, daß sie den schon vorhandenen Krankheitsprozeß durch ihre sekundäre stärkere Entwicklung verschlimmern. Da nun die Spirochäten gerade deshalb als Erreger der Alveolarpyorrhöe und anderer Munderkrankungen angesprochen werden, weil mit ihrer Vernichtung durch das Salvarsan diese Krankheiten zur Heilung kommen sollen, so ist es unerläßlich zu prüfen, ob die Mundspirochäten tatsächlich durch Salvarsan vernichtet werden, und ob der zweifellos vorhandene günstige Einfluß der Salvarsaninjektion auf Stomatitiden tatsächlich auf der Spirochätenbeseitigung beruht.

Gerber meint schon dazu im Jahre 1913: „daß ein Mittel, das die Spirochaeta pallida so mächtig beeinflußt, auch die anderen Spirochäten nicht

Digitized by Google

gleichgültig lassen würde, liegt ja von vornherein nahe." — „Auch die Dermatologen haben eine Reaktion der Mundspirochäten bei Salvarsaninjektionen zugegeben. Nämlich was Neisser als „Kuriosum" anführt, starke Schmerzen an den Zähnen nach den Einspritzungen; diese Beobachtungen sind von E. Hoffmann und von Zimmern bestätigt worden, welcher letztere sie besonders bei Patienten mit Stomatitis mercurialis konstatiert hat und sie auf den Zerfall der Mundspirochäten und das Freiwerden von „Toxinen unter dem Einfluß des Salvarsans zurückgeführt".

Es genügt uns aber nicht zu wissen, ob die Mundspirochäten vom Salvarsan überhaupt beeinflußt werden, sondern es ist nötig festzustellen, ob durch Salvarsaninjektion allein oder durch lokale Salvarsanbehandlung oder durch beides zusammen die Mundspirochäten vorübergehend oder für längere Zeit aus einem kranken Munde beseitigt werden können.

Nach Kolles erster Arbeit muß man ein Verschwinden der Spirochäten nach entsprechender Neosalvarsantherapie annehmen. In seinen „Schlußbemerkungen" sagt jedoch Kolle, daß nur die „dominante Art" im Laufe der Salvarsantherapie schwindet, „während die fusiformen Bazillen und die nicht pathogenen Spirochäten fast immer in gleicher Menge sich trotz der Salvarsanbehandlung im Munde und auch in den ausgeheilten Stellen wieder einstellen". Da wir aber nach den vorausgegangenen Kapiteln noch keine Veranlassung haben, pathogene und nichtpathogene Mundspirochäten zu unterscheiden, so können wir mit diesem Wissen nicht viel anfangen. Auch Beyer (8) erklärt sich dahin, daß teils durch Neosalvarsanlokalbehandlung, teils durch kombinierte Behandlung (erst Lokalbehandlung, dann intravenöse Injektion oder umgekehrt) ein schnelles Absterben und Verschwinden der Mundspirochäten zu erzielen sei; jedoch gibt er später zu, daß bei jener „Alveolarpyorrhöe mit Auftreibungen und Bindegewebsknoten" die Spirochäten zwar abnehmen, sich aber nach einiger Zeit wieder vermehren, da sie an einigen Stellen des Knotens von der Wirkung des Salvarsan infolge ungenügender Vaskularisation des Knotens, nicht betroffen werden.

Auch Ehrlich (28) hatte schon darauf hingewiesen, daß infolge anatomischer Gründe die Spirochaeta pallida in abgekapselten Herden dem Salvarsan größeren Widerstand entgegensetze. Bezüglich der Mundspirochäten bei Angina Vincenti scheint jedoch Ehrlich auch beobachtet zu haben, daß dieselben durch Pinselung mit 10% Salvarsanlösung nach 2 Tagen schwinden. (Hofer [46]).

Gerber (36), der sonst so sehr für die Anwendung des Salvarsans bei den sogenannten „lokalen Spirochätosen" eintritt, ist auch nicht von dem völligen, sondern nur von dem teilweisen Schwinden der Mundspirochäten nach Salvarsananwendung überzeugt. Er drückt sich jedoch darin erheblich anders aus, als es später Kolle getan hat. Nicht die pathogenen

Digitized by Google

Formen, sondern das pathologische Übermaß von Spirochäten und Spießbazillen schafft nach Gerber das Salvarsan von den Geschwüren fort, während „die gewöhnlich in der Mundhöhle anwesenden Exemplare nach wie vor bleiben, oder an den geeigneten Stellen wieder in Erscheinung treten".

Ebenso haben Tuschinski und Swaschenzow[1]), die sich sonst sehr befriedigt über die Salvarsanheilungserfolge bei Skorbut äußern, zwar ein starkes Abnehmen der Spirochäten nach Salvarsaninjektion beobachtet, jedoch kein einziges Mal ihr völliges Verschwinden. Sie stimmen ferner mit Rumpel darin überein, daß die Zahl der Spirochäten sekundär auch bald nach Abbrechen der Therapie wieder zunimmt.

Gar keine Änderung im Spirochätenbefund nach Salvarsan hat Sauerwald bei einer höchst bösartigen Form der Plaut-Vincentschen Angina, die als Stomatitis ulcerosa begann und zum Teil als Noma auslief, gesehen.

b) Nach eigenen Beobachtungen.

Meine eigenen Beobachtungen über das Verhalten der Spirochäten dem Salvarsan gegenüber möchte ich folgendermaßen zusammenfassen:

I. Intravenöse Anwendung allein.

In den meisten Fällen nimmt die Zahl der Mundspirochäten in den Tagen nach Salvarsaninjektion ab; die noch vorhandenen Mundspirochäten sind meistens in ihrer Bewegung herabgesetzt; die Bewegung ist unregelmäßig und gewissermaßen zuckend geworden.

Jedoch gibt es Fälle, bei denen selbst am Tage nach der vierten Injektion keine Abnahme der Zahl der Spirochäten oder ihrer Beweglichkeit zu beobachten ist, obwohl klinisch eine Besserung im Aussehen des Zahnfleisches vorliegt. Wenn sich die Zahl der Mundspirochäten durch Salvarsaninjektion verringert hat, so nehmen die Spirochäten doch etwa 8 Tage nach der letzten Injektion wieder erheblich zu.

Keineswegs läßt sich selbst nach umfangreichen Salvarsankuren eine Dauerwirkung bezüglich der Verminderung der Spirochäten erkennen; auch nicht bei verhältnismäßig leichten Erkrankungen. So beobachtete ich z. B. auf dem stark entzündeten Zahnfleisch eine ungeheuere Spirochätenflora (genau wie sonst bei Alveolarpyorrhöe) bei einem Soldaten im Herbst, der im Juli und August desselben Jahres nach dem Lazarettkrankenblatt eine Salvarsankur von sechs Einspritzungen (1mal Dos. III., 3mal Dos. IV und 2mal Dos. VI) wegen Lues durchgemacht hatte, und der bezüglich der Lues auch geheilt entlassen war.

Die Mundspirochäten werden also scheinbar weniger durch Salvarsan-

[1]) Über Salvarsanbehandlung bei Skorbut. Abhandlungen über Salvarsan. Bd. II. München 1912.

Digitized by Google

injektionen beeinflußt als die Spirochaeta pallida, was auch schon Gerber (35) früher beobachtet hatte. Eine völlige Beseitigung der Mundspirochäten habe ich allein durch Salvarsaninjektionen niemals erzielen können.

II. Lokale Salvarsan-Glyzerin-Anwendung.

Salvarsan-Glyzerin lokal vermindert bei Alveolarpyorrhöe und ähnlichen Erkrankungen vorübergehend in den Tagen direkt nach der Behandlung die Menge der Spirochäten stärker als Neosalvarsan intravenös, obgleich der klinische Erfolg erheblich besser bei der intravenösen Anwendung ist.

III. Gleichzeitige Anwendung von Neosalvarsan intravenös und lokal in Form von Neosalvarsan-Glyzerin.

Mit gründlicher Anwendung dieser beiden Formen von Salvarsanbehandlung, besonders der lokalen, läßt sich scheinbar eine vorübergehende Beseitigung der Mundspirochäten erzielen, jedoch ist es äußerst mühsam, die Feststellungen so gründlich vorzunehmen, wie es nach den Theorien Beyers notwendig wäre, denn man müßte dann von jeder einzelnen Zahnfleischtasche und jeder versteckten Stelle je mehrere Präparate machen, weil nur die gründlich mit Neosalvarsan-Glyzerin behandelten Stellen frei von Spirochäten sind, während andere direkt daneben reichlich Spirochäten beherbergen können.

Aus dem Vorangehenden ergibt sich, daß die besten Erfolge bezüglich Beseitigung der Mundspirochäten durch Salvarsan-Glyzerin erzielt wurden. Dabei ist zu beachten, daß in dieser Lösung auch das Glyzerin einen Faktor darstellt, der die Lebensfähigkeit der Spirochäten vermindert oder vernichtet. Schon Hoffmann und Prowazek[1]) haben bei den Balanitis-Spirochäten festgestellt, daß dieselben in Glyzerin absterben, „ohne ihre Windungen, die allerdings etwas flacher werden, einzubüßen". Ähnliche Beobachtungen, die ich auch bestätigen kann, sollen nach Hoffmann und Prowazek auch Müller und Scherber gemacht haben.

Courtade (21) gibt in einer neuen Arbeit einen Bericht über das Verhalten der beweglichen Mikroorganismen des Mundes, besonders der Spirochäten in verschiedenen Arzneimitteln. Unter dieser großen Reihe von Arzneimitteln befindet sich sowohl Glyzerin als auch Neosalvarsan. Courtade schreibt, daß die Beweglichkeit der Spirochäten in reinem Glyzerin (ohne Salvarsan) erheblich herabgesetzt und vermindert ist; er hat auch beobachtet, daß sich die Spirochäten in Glyzerin wie Regenwürmer krümmen. Wenn man Wasser nachträglich hinzulaufen läßt, so wird die Beweglichkeit wieder besser. Courtade führt daher die Veränderung auf die wasserentziehende Fähigkeit des Glyzerins zurück.

[1]) Untersuchungen über die Balanitis und Mundspirochäten. Zentralbl. f. Bakt. Originale, Bd. 41, I. Abt. Jena 1906.

Digitized by Google

Aber auch mit Neosalvarsan in wässeriger Lösung 1 : 100 hat Courtade dieselben Versuche angestellt und dabei beobachtet, daß der Einfluß dieser Lösung recht gering war. Nach 20 Minuten zeigten noch alle Arten von Mikroorganismen ihre Beweglichkeit. Selbst nach 4 Stunden zeigten die Spirochäten noch Beweglichkeit, und nach 16 Stunden konnte Courtade ihre Beweglichkeit durch Hinzufügen von Ammoniakwasser fast zum normalen Grade wieder steigern. Courtade legte ein Stückchen Zahnstein 24 Stunden in Neosalvarsanlösung 1 : 100 und beobachtete nach dieser Zeit noch beste Beweglichkeit der Mundspirochäten; selbst nachdem sich die Spirochäten 48 Stunden in dieser Lösung befanden, konnte er durch Ammoniakwasser wieder Beweglichkeit erzielen.

Courtade nimmt nach dieser Beobachtung an, daß die Mundspirochäten geringer auf Salvarsan reagieren als die Spirochaeta pallida, und schreibt am Ende des Abschnittes über Neosalvarsan folgendes: „Dans les maladies ulcereuses de la bouche, comme l'angine de Vincent, ou l'emploi des composés arsenicaux s'est montré efficace, les solutions prescrites sont le plus souvent supérieure à 1 pour 100; elles sont à 1 pour 20, 1 pour 30; quelquefois on a même utilisé la poudre pure en applications locales; on peut dés lors s'expliquer que les spirilles qui résistent à la solution à 1 pour 100 soint anéantis par ces doses plus élevées." Besonders interessant ist der Bericht Courtades noch deshalb, weil er seine Untersuchungen auf eine Reihe von anderen bereits früher gegen Alveolarpyorrhöe verwandten Arzneimitteln ausdehnt, die eine erheblich größere Einwirkung auf die Mundspirochäten zeigten, als Neosalvarsan. Die einzelnen Versuche Courtades habe ich nicht nachgeprüft, da sich bereits meine klinischen Beobachtungen mit diesen Ergebnissen decken.

Insbesondere hatte ich bereits durch klinische Beobachtungen festgestellt, daß sich durch Bürsten des Zahnfleisches mit 50%igem Alkohol die Zahl der Spirochäten erheblich vermindern läßt, und daß die Einführung von Chlorphenolkristallen in die Zahnfleischtaschen, die ich seit 11 Jahren bei Alveolarpyorrhöe vornehme (Walkhoff [85, 86]), wenn es auf die Vernichtung der Spirochäten tatsächlich ankommt, der Salvarsanbehandlung in jeglicher Form überlegen ist. In Fällen, die vollkommen erfolglos mit Salvarsaninjektionen behandelt waren, gelang es durch Chlorphenol die Spirochäten schnell zu beseitigen, während die Taschen, die nicht mit Chlorphenol behandelt wurden, ihre Spirochäten behielten. Auch im Vergleich mit Neosalvarsan-Glyzerin war das Chlorphenol bezüglich der Spirochätenbeseitigung stets erheblich überlegen. Bei gleichzeitiger Alkoholbürstung und Chlorphenol-Anwendung war es in den nicht entzündlichen und nicht stark blutenden Fällen ein leichtes, die Spirochäten vorübergehend, d. h. für Tage zu beseitigen. Auch die Dauerwirkung schien bei Chlorphenolbehandlung etwas besser zu sein, jedoch gelang es auch nicht, die Spiro-

Digitized by Google

chäten für Monate aus dem für Spirochäten-Aufenthalt geeigneten Munde zu verbannen.

Ein recht überraschendes Resultat ergab nun noch folgender Versuch der Spirochätenbeeinflussung durch Spülungen mit Tanninlösung:

Zwischen M^1 und P^2 meines eigenen Mundes war die Zahnfleischpapille etwas entzündet. Ich machte von dem dieser Stelle entnommenen Material ein Dunkelfeldpräparat und fand das typische Bild einer Spirochätose mit Unmengen der von Kolle beschriebenen Spirochäten. Nach Beyers bakteriologischer Diagnose wäre ich wegen beginnender Alveolarpyorrhöe reif für eine oder mehrere Neosalvarsaninjektionen gewesen; ich nahm jedoch anstelle dessen 3 Minuten lang einen Schluck einer 1%igen wässerigen Tanninlösung in den Mund. Das darauf gefertigte Präparat von derselben Stelle des Mundes ergab in der Hauptsache unbewegliche zusammengeschrumpfte Spirochäten mit steilen Windungen, während sich bei anderen noch beweglichen Spirochäten die auch nach Salvarsananwendung beobachtete zuckende und unregelmäßige Bewegung zeigte. Darauf machte ich noch 4 Minuten lang Spülungen mit 60 ccm 1%iger Tanninlösung und fand in dem darauf angefertigten Dunkelfeldpräparat nur noch eine Unmenge unbeweglicher, zusammengeschrumpfter Spirochäten; erst nach minutenlangem Suchen entdeckte ich ein Exemplar, das für einige Sekunden zuckende Bewegungen aufwies und dann wieder still liegen blieb, während alle anderen beweglichen Mikroorganismen, besonders Spirillum sputigenum, bei bester Beweglichkeit geblieben waren. Die Nachprüfungen am anderen Tage ergaben ausschließlich bewegungslose Spirochäten, obwohl inzwischen keine neuen Spülungen vorgenommen waren. Wenn es also wirklich auf die Spirochätenbeseitigung ankäme, möchte ich die Tanninspülung der Salvarsaninjektion vorziehen.

Als wichtigestes Ergebnis dieses Abschnittes stelle ich folgendes fest:

Da bei der Salvarsaninjektion die besseren klinischen Erfolge jedoch die schlechteren bezüglich der Spirochätenbeseitigung erzielt werden, während die lokale Anwendung von Salvarsan-Glyzerin schlechtere klinische Erfolge jedoch erfolgreichere Spirochätenbeseitigung ergibt, da ferner auch sonst nicht immer ein Zusammenhang zwischen Spirochätenabnahme und Fortschreiten der Heilung besteht, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß die Besserung im Aussehen des Zahnfleisches bei Stomatitiden und Gingivitiden auf der spirochätentötenden Wirkung der Salvarsaninjektion beruht.

Digitized by Google

Schlussbetrachtungen und Lehren für die Praxis.

In der vorliegenden Arbeit ist bei weitem nicht die gesamte Literatur des Gebietes verarbeitet. Solche Bearbeitung würde unter den jetzigen Umständen das Erscheinen der Abhandlung um ein weiteres Jahr verzögert haben und zu einem unzweckmäßigen Umfang geführt haben. Jedenfalls wird jedoch der Leser den Eindruck gewonnen haben, daß es sich in dem vorliegenden Thema nicht etwa um „Neuland" handelt, wie man nach einigen bisher in der zahnärztlichen und medizinischen Literatur erschienenen Abhandlungen annehmen mußte, sondern daß eine ausgebreitete Literatur der verschiedensten Spezialfächer der Medizin und Naturwissenschaften schon zu dieser Frage Stellung genommen hat. Gerade weil aber die Entdeckung eines Zusammenhanges zwischen Spirochäten und Mundkrankheiten nicht neu war, sondern schon seit Jahrzehnten herumspukt und immer wieder neu entdeckt wurde, mußte ich eine zusammenfassende, umfangreiche Darstellung für erforderlich halten, verbunden mit dem Versuch, die Beziehungen der Mundspirochäten zu Mundkrankheiten auf ein Maß zurückzuführen, das unserm wirklichen Wissen entspricht, und die Hypothesen von exaktem Wissen zu trennen.

Zu diesem Zwecke war die im Vorstehenden durchgeführte Zerlegung des Themas in Einzelfragen erforderlich. Dieses Schlußkapitel soll nun die Ergebnisse der vorstehenden Abschnitte verwenden und die Zusammenhänge verwerten.

In der Literatur über die lokalen Spirochätosen stoßen wir immer wieder auf die Behauptung: Die Spirochäten, die bei diesen Erkrankungen so zahlreich zu finden sind, und die bei Besserung der Krankheiten schwinden, sind krankheitserregend. Der Abschnitt über die Pathogenität der Mundspirochäten lehrt uns, nicht zu vergessen, daß dieser Satz eine provisorische Hypothese ist; aber diese provisorische Hypothese scheint ihren Charakter als solche zu verlieren durch die klinische Beobachtung, daß das Spirochätenheilmittel Salvarsan diese Krankheiten im Sinne einer Heilung beeinflußt. Hier liegt der Trugschluß, denn in diesem scheinbaren Beweis liegt eine versteckte neue Hypothese:

Muß denn der günstige Einfluß des Salvarsans auf die Erkrankungen unbedingt auf der spirochätentötenden Wirkung des Salvarsans be-

Digitized by Google

ruhen? Das Ergebnis des VI. Abschnittes im Therapeutischen Teil läßt uns zumindest an diesem Zusammenhang stark zweifeln. Sollte nicht das Salvarsan eine direkte Einwirkung auf das Aussehen erkrankter Schleimhäute haben können, ebenso wie das innerlich gegebene Arsen eine Einwirkung auf das Aussehen der Haut hat? Nach Lenzmann (56) enthält das Salvarsan 34% Arsen (0,15 Neosalvarsan = 0,1 Salvarsan). Ehe man aber von Spirochäten als Krankheitserregern in menschlichen Organismus etwas wußte, gab man bereits mit Erfolg Arsen bei verschiedenen Haut- und Schleimhauterkrankungen, z. B. bei nichtsyphilitischer Psoriasis[1]), bei chronischen Ekzemen[1]), bei Lichen ruber[1]) (Bruck [16], Misch [64]). Sehr gute Erfolge sollen auch mit dem Gebrauch der arsenigen Säure bei fungöser Gelenkzerstörung erzielt sein[1]). Mit welchem Rechte kann man da die Erfolge mit Salvarsaninjektion bei Alveolarpyorrhöe auf die spirochätentötende Wirkung zurückführen und damit die Pathogenität dieser Spirochäten beweisen wollen? Auch Scharlach, Milzbrand, Chorea minor, Variola, Pemphigus, Lichen ruber planus sollen ferner durch Salvarsan im Sinne einer Heilung beeinflußt werden, obwohl doch bei diesen Erkrankungen kein Zusammenhang mit Spirochäten besteht.

Trennen wir die Hypothesen von den exakten Forschungsresultaten, so ergibt sich auch sofort mit Klarheit, welche Wege die weitere Forschung zu gehen hat. Mit den kleinen Berichten über klinische Erfolge in der Praxis kann die Frage des Zusammenhanges zwischen Mundspirochäten und Munderkrankungen nicht gelöst werden. Die Bakteriologie muß uns noch weitere Reinkulturen von Mundspirochäten bringen. Besonders notwendig ist das Gelingen einer Reinkultur der etwas verdächtigen Spirochaeta buccalis, an der ich bisher neben vielen anderen selbst vergeblich gearbeitet habe. Zur Entwirrung der Mundspirochäten, von denen sicherlich noch nicht alle Arten bekannt und beschrieben sind, muß das Dunkelfeldphotogramm und die Mikrokinematographie, die technisch ziemlich hohe Anforderungen stellen, herangezogen werden. Manche besonders kleine Spirochätenarten sind im Tuschepräparat überhaupt nicht nachzuweisen, sondern müssen gründlich im gefärbten Präparat und besonders im Dunkelfeld[2]) und in Reinkultur studiert werden — vielleicht allerdings mit dem Ergebnis, daß sich alle Spirochäten des Mundes als harmlose Schmarotzer erweisen, die unter verschiedenen Lebensbedingungen in verschiedenen Formen auftreten. Auf alle Fälle bedarf das seit Millers Zeiten schwer vernachlässigte Gebiet der Mikroorganismen der Mundhöhle einer weiteren Bearbeitung, denn Miller hat noch unendlich viele Fragen offen gelassen.

Nun möchte zweifellos der zahnärztliche Praktiker, der sich geduldig

[1]) Eulenburg, Enzykl., I. Bd.

[2]) Heinstädt, Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung. Stuttgart 1915.

Digitized by Google

durch die oft unvermeidlich weitschweifigen Ausführungen bis hierher durchgearbeitet hat, noch seine Lehren für die klinische Seite der Alveolarpyorrhöe und der Stomatitiden ziehen, und auch ich möchte gern noch auf einige Punkte eingehen, für die in der vorangehenden Einteilung kein Platz war.

In der Hauptsache ist von neuem bestätigt, daß man gegen spezifische Heilmittel der Alveolarpyorrhöe besonders skeptisch sein soll. Bezüglich des Auftretens der Spirochäten bei Alveolarpyorrhöe bin ich nach meinen klinischen Beobachtungen davon überzeugt, daß die Krankheit das Primäre und das Auftreten der Spirochätenanhäufungen das Sekundäre ist, während noch unentschieden bleibt, ob vielleicht Spirochäten die Krankheitsprozesse durch ihr sekundäres Hinzutreten irgendwie beeinflussen.

Da die chronische Zahnfacheiterung (Alveolarpyorrhöe) hauptsächlich in der Lösung der Verbindung von Gingiva und Periodontium (Ligamentum circulare) besteht, muß die Therapie eine neue Verbindung zwischen diesen Geweben an einer den Wurzelspitzen näher gelegenen Stelle anstreben. Solange Kalkkonkremente und Epithel in der Tasche sind, wird das nicht zu erreichen sein, denn das Epithel wird durch kein Wundermittel zur Verwachsung mit der Kalkkruste oder mit dem Zahnzement zu bringen sein. Es muß sich wieder Bindegewebe der Wurzelhaut mit dem Bindegewebe der Gingiva vereinigen können und dann eine Überhäutung mit Epithel stattfinden, wenn von einer Heilung die Rede sein soll. Alle Behandlungsmethoden, die auf Beseitigung des in die Zahnfleischtasche hineingekletterten Epithels und der Kalkkonkremente oder auf Beseitigung der Tasche selbst beruhen, können zum Ziele führen. Alle Methoden der Alveolaryporrhöe, die dieser Grundlagen entbehren, sind bereits theoretisch nicht einwandfrei. Den Zahnstein, um den es sich bei Alveolarpyorrhöe handelt, wird ein Arzt, wenn er nicht schon lange gewohnt ist, im Munde und an den Zähnen zu arbeiten, niemals sehen. Auch ein junger Zahnarzt hat ihn oft noch nicht gesehen, ehe er nicht recht viele Zähne mit Alveolarpyorrhöe gezogen hat, und sich diese nach Abspülen und gründlichem Trocknen genau angesehen hat. Ich will durchaus nicht an dieser Stelle entscheiden, ob dieser Zahnstein etwas Primäres oder Sekundäres ist.

Solange aber für den speziellen Fall nicht auch die erste Ursache der Zerstörung des Ligamentum circulare, d. h. die Krankheit selbst erkannt ist, wird die Behandlung stets eine symptomatische bleiben, muß also in bestimmten Abständen, wenn sie auch Erfolg gehabt hat, immer wiederholt werden. Auf die möglichen Ursachen der Alveolarpyorrhöe näher einzugehen, ist hier nicht der Platz und muß einer besonderen Abhandlung vorbehalten bleiben.

Jedoch sollte sich der heutige Zahnarzt nicht abschrecken lassen, diese symptomatische Behandlung, die auch in einer anderen Arbeit nochmals erörtert werden soll, vorzunehmen, soweit der Patient damit einverstanden

Digitized by Google

ist, und soweit solche langdauernde Behandlung mit den wirtschaftlichen Verhältnissen des Kranken — oder falls der Zahnarzt ein Philantrop ist, mit den wirtschaftlichen Verhältnissen des Zahnarztes — in Einklang zu bringen sind. Aussichtslos ist die Behandlung bei denjenigen mehrwurzeligen Zähnen, bei denen durch Taschenbildung die Gabelung der Wurzeln freigelegt ist. Unter keinen Umständen darf man bei solcher symptomatischen Behandlung einen Erfolg versprechen. Nur der Kranke der unter diesen Bedingungen auf die Behandlung eingeht und der auch gern zufrieden ist, wenn wenigstens ein weiteres Fortschreiten der Erkrankung verhindert wird, kann für solche symptomatische Behandlung in Frage kommen, und wird bei dem nötigen technischen Können des Zahnarztes auch ein dankbarer Patient bleiben, zumal wenn der Zahnarzt schließlich doch mehr Erfolg zutage fördert, als er ursprünglich in Aussicht gestellt hat.

Wie ganz anders klingt diese Auffassung der Alveolarpyorrhöe gegenüber der frohen Botschaft von Kolle, Beyer und ihren Anhängern! Nach dem, was wir in den vorangehenden Abschnitten festgestellt haben, ist dieser Unterschied in der Auffassung der Prognose der Alveolarpyorrhöe jedoch nicht erstaunlich. Kolle selbst scheint an der Behandlung der Fälle nicht beteiligt gewesen zu sein, sondern er hat sich scheinbar in allem, was die klinische Seite betrifft, auf Beyer verlassen. Auf solchem Wege können leicht Fehlschlüsse entstehen. Über die therapeutische Seite der Alveolarpyorrhöe war Kolle jedenfalls sehr schlecht unterrichtet, wenn er „die alleinige Lokalbehandlung mit Myrrhentinktur usw." für die früher allgemein übliche gehalten hat. Bezüglich der Ätiologie stützt sich Kolle nur auf Kümmel und auf die von Kümmel kurz referierten Anschauungen von Baume, Römer und Karoly. Er fordert aber trotzdem, daß die Anschauungen dieser Autoren bezüglich der Pathogenese der Alveolarpyorrhöe auf Grund seiner eigenen Ergebnisse revidiert werden müßten. Wer sich aber an das ungeheuer schwierige Kapitel der Ätiologie der Alveolarpyorrhöe wagen will, muß sich m. E. zuvörderst über die sehr große Literatur zu dieser Frage aus den Quellen informieren und besser seine Anschauungen auf Grund zahlreicher, sehr exakter Arbeiten älterer, zahnärztlicher Forscher revidieren.

Vor einer Anwendung von Salvarsan (intravenös oder mit Glyzerin) bei der Krankheitserscheinung, die in der Praxis allgemein Alveolarpyorrhöe genannt wird, kann ich nur dringend warnen. Wird die oben erwähnte mechanische Lokalbehandlung unterlassen, so tritt gar kein Erfolg ein, wird dieselbe mit der Salvarsanbehandlung kombiniert, so ist der Erfolg schlechter als bei gleichzeitiger Anwendung der älteren bekannten Hilfsmittel. Es ist ja eigentlich selbstverständlich, daß eine „Therapia magna sterilisans" nur in Frage kommen kann, wenn nachgewiesen ist, daß der Er-

Digitized by Google

reger in der Blutbahn kreist, oder wenn er durch Lokalbehandlung nicht mehr zu erreichen ist.

Ganz anders steht es mit der Behandlung von Stomatitis scorbutica und schwerer und bedrohlicher Formen von Stomakace und Noma, wie sie Gerber im Zusammenhang mit der intravenösen Salvarsaninjektion erwähnt hat (s. Therapeutischer Teil, III. Abschnitt). Meine noch geringen therapeutischen Erfahrungen auf diesem besonderen Gebiete sprechen in keinem Punkte gegen die Anschauungen Gerbers, nur möchte ich, beeinflußt durch die Erfahrungen bei Alveolarpyorrhöe auch hier bezweifeln, daß die Salvarsanerfolge auf der Spirochätenvernichtung beruhen. Vielleicht ergeben Nachprüfungen mit Arseninjektionen darüber Klarheit.

Ebenso ermutigen die günstigen Erfahrungen über intravenöse Neosalvarsananwendung bei den selteneren Fällen von Pyorrhoea alveolaris, die vorübergehend in ein akut entzündliches Stadium eintreten und den Patienten mit heftigen Schmerzen plagen, Fälle, die in diesem Stadium also eigentlich keine Alveolarpyorrhöe mehr darstellen, zu weiterer Nachprüfung. Diesen Schmerzen stehen wir, solange der Prozeß noch nicht zur Abszedierung gekommen ist, meistens ziemlich hilflos gegenüber, während die Neosalvarsaninjektion sie nach meinen bisherigen Erfahrungen tatsächlich sofort zu beseitigen scheint. Aber auch die Feststellung, worauf in diesen Fällen die Wirkung der intravenösen Salvarsananwendung beruht, müßte noch weiteren Forschungen überlassen bleiben.

Die Grenzgebiete zwischen Zahnheilkunde und allgemeiner Heilkunde, zu denen auch dieses Thema gehört, stellen noch immer einen steinigen Boden dar, auf dem man tief wird pflügen müssen, um auf fruchtbringende Humusschicht zu kommen.

Digitized by Google

Anhang.

Was ist Alveolarpyorrhöe?

Für den der Zahnheilkunde fernerstehenden Leser möchte ich noch einige Proben von Antworten auf die Frage: was ist Alveolarpyorrhöe? geben. Diese Proben entnehme ich gebräuchlichen Lehr-, Hand- und Nachschlagebüchern unter absichtlicher Vermeidung von Spezialarbeiten. Auch soll auf die Ätiologie[1]) oder irgendwelche kritische Stellungnahme an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

1. W. Gutmann, Medizinische Terminologie 1917. „Chronische eitrige Entzündung des Zahn- und Alveolarperiostes sowie des betreffenden Zahnfleisches mit nekrotischen Zerfall der Alveolarränder."
2. Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde 1915. „Die Alveolarpyorrhöe ist eine aufsteigende chronische Wurzelhauterkrankung, verbunden mit Zerstörung, des knöchernen Zahnfaches; sie vollzieht sich unter Umwandlung der Gewebe in Granulationen und unter mehr oder minder reichlicher Eiterbildung; sie bedarf zu ihrer Entwicklung allgemein einer Prädisposition und lokal einer Lockerung des normalen Zahnfleischanschlusses an den Zahn."
3. P. de Terra führt in seiner „Symptomatologie der Munderkrankungen"[2]) die Alveolarpyorrhöe nicht unter den „Stomatitiden und Gingivitiden" auf, sondern unter den Erkrankungen der Kieferknochen und schreibt: „Das infolge venöser Stase livid gefärbte Zahnfleisch ist leicht geschwellt, blutend und zeigt am Zahnhals eine Tasche, die Eiter enthält und auf Druck denselben entleert. Diese charakteristische Taschenbildung ist eine Folge der gelockerten Verbindung zwischen Zahn und Ligamentum circulare. Im weiteren Verlauf breitet sich die Krankheit auf die Wurzel und die Alveole des betroffenen Zahnes aus, dessen Periost vernichtet wird; das Zahnfleisch zieht sich mehr und mehr zurück, der Zahn wird locker und fällt aus."
4. Cohn, Kursus der Zahnheilkunde 1911. „Die Pyorrhoea alveolaris ist keine Erkrankung des Zahnfleisches allein, sondern es

[1]) Blessing (11) hat bereits 350 Ansichten zur Ätiologie der Alveolarpyorrhoe aus der Literatur gesammelt.

[2]) Ergebnisse der gesamten Zhkd., 4. Jg., H. 4. Wiesbaden 1614/15.

Digitized by Google

sind hierbei auch der umgebende Knochen und das Periodentium beteiligt. Die hervortretenden Symptome dieser Affektion im vorgeschriebenem Stadium sind Entleerung von Eiter aus den Zahnfleischtaschen, die Lockerung der Zähne und die Nekrose des Processus alveolaris."

5. Greve, Diagnostisch-therapeutisches Taschenbuch für Zahnärzte 1909. „Eiterung aus den Alveolen.. Keine einheitliche Erkrankung, nur der Sammelbegriff einer lokalen Manifestation verschiedener Ursachen."

6. Preiswerk, Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde mit Einschluß der Mundkrankheiten. München 1908. „Zu einer richtigen Alveolarpyorrhöe gehören folgende Kardinalsymptome:

1. Rötung, Schwellung und Lockerung des Zahnfleisches (wobei die Rötung und Schwellung gelegentlich sehr zurücktreten können).

2. Eiterung, und zwar fließt entweder das eitrige Sekret erst auf Druck gegen das Jugum alveolare durch die entstandenen sogenannten „Zahnfleischtaschen", aus, oder der Eiter tritt spontan zutage und bildet in derGegend des Ligamentum circulare einen hellen Saum.

3. Konkremente; diese sind meist sehr hart, dunkel pigmentiert und haften fest an der Wurzeloberfläche. Im Anfangsstadium liegen sie nahe am Zahnhalse, inkrustieren aber nach und nach die Wurzel bis zur Spitze.

4. Granulationen, von denen die befallene Zahnwurzel nach und nach ganz umhüllt wird. Sie lassen sich dadurch diagnostizieren, daß man mit der Sonde zwischen Zahnwurzel und Gingiva an Stelle der knöchernen Alveole ein weiches, leicht blutendes Gewebe fühlt.

5. Beweglichkeit der Zähne in ihrer Alveole; sehr bald sind dieselben beweglicher als die gesunden Zähne desselben Mundes. Die Beweglichkeit ist eine Folge der Granulationsbildung, welche ihrerseits zu Deviation und eventueller Verlängerung der bebetreffenden Zähne führen kann. Das Diastema pathologicum (v. Arkövy) gehört kausal in den eben zitierten Symptomenkomplex.

6. Dumpfer Perkussionsschall. Dieser kann aber nur herangezogen werden, wenn schon andere sub 1—5 besprochene Symptome festgestellt sind, es geben bekanntlich auch solche Zähne auf Beklopfen einen unreinen oder dumpfen Ton, die große Füllungen tragen, die devitalisiert sind oder periodontisch afiziert sind.

Digitized by Google

7. Schmerzen; diese treten jedoch nur in den seltensten Fällen auf. Sie steigern sich nur dann zur Heftigkeit, wenn der Prozeß bis zur Wurzelspitze vorgedrungen ist und hierdurch eine Pulpitis ascendens resultiert."

7. Miller, Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde 1903. „Wir wollen die Alveolarpyorrhöe definieren als eine chronische, destruktive Entzündung der Wurzelhaut des Zahnes, verbunden mit mehr oder weniger starker Entzündung des Zahnfleisches und Destruktion des Alveolarfortsatzes im Bereiche der befallenen Zähne."

Synonyma.

Nachstehend führe ich noch eine Reihe von Namen auf, die als Synonyma des Wortes Pyorrhoea alveolaris in der Literatur vorkommen, ohne an dieser Stelle darauf eingehen zu können, wie weit diese Worte mit Recht als Synonyma anzusehen sind.

1. Alveolitis (Fletcher, M. H.).
2. Alveolitis infectiosa (Preiswerk, Ad. Witzel, Sachs, Arkövy).
3. Arthro-dentäre Gingivitis (Sachs, Galippe).
4. Atrophia alveolaris praecox (Miller, Baume [nach Port Euler], W. Guttmann).
5. Blenorrhoea gingivae (Miller, W. Guttmann, Cohn).
6. Blenorrhoea der Alveolen (Arkövy).
7. Caries alveolaris (Essig, Arkövy).
8. Caries alveolaris specifica (Arkövy).
9. Cemento-Periostitis (Arkövy, Magitot, Sachs).
10. Expulsive Gingivitis (Miller).
11. Fauchardsche Krankheit (Guttmann).
12. Gingivitis arthro-dentaire (Gallippe).
13. Gingivitis expulsiva (Marchal de Calvi, Arkövy).
14. Infektiöse arthrodentäre Gingivitis (Miller).
15. Interstitielle Gingivitis (Sachs).
16. Loculosis (Miller).
17. Osteoperiostitis alveolo-dentalis (Magitôt, Preiswerk).
18. Pericementitis phagedaenica (Sachs).
19. Periodontitis chronica marginalis purulenta (Römer).
20. Periostitis alveolo-dentalis (Miller, Guttmann).
21. Pyodentale Cementitis (Kümmel).
22. Pyorrhoe alveolo-dentaire.
23. Riggsche Krankheit (Miller, Sachs u. v. a.).
24. Riggs disease (Greve, Mikulicz und Kümmel).

Digitized by Google

25. Symptomatische alveoläre Arthritis (Kümmel).
26. Syphilitic loculosis alveolaris (Lenox Curtis, Blessing).
27. Stomatitis pyorrhoica (Beyer).
28. Ulceratio gingivae (Miller).
29. Ulitis chronica (Garretson?, Arkövy).

Benutzte Literatur.

(An dieser Stelle sind in der Hauptsache die Arbeiten aufgeführt, auf die im Text wiederholt Bezug genommen ist; die übrigen Quellen sind durch Fußnoten im Text angeführt.)

1. Armbrüster, Chronische Influenza und Krankheiten der Mundhöhle. D. Z. W. 1916, Nr. 43, S. 522.
2. v. Arkövy, Diagnostik der Zahnkrankheiten. Stuttgart 1885.
3. Aschoff, Über die pathologische Anatomie des Skorbuts. Vortragsreferat von S. Gräff, Med. Klinik 1918, Nr. 7.
4. Baumgarten, Die tierischen und anaeroben pflanzlichen Protisten der Mundhöhle des Menschen. Ergebnisse der gesamten Zhkd., I. Jahrg., H. 2.
5. Beck, Ein Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Neosalvarsan auf die sogenannten lokalen Spirochäten. Med. Kl. 1918, Nr. 12.
6. Bergeat, Ein Beitrag zur Kenntnis der Alveolarpyorrhöe. Dtsche. Monatsschr. f. Zhkd., 29. Jahrg., Nr. 8.
7. Beyer, Die Stomatitis pyorrhoica oder die Alveolarpyorrhöe. Med. Klinik 1917, Nr. 5.
8. —, Die Alveolarpyorrhöe, ihr Erreger und die weiteren Erfahrungen über die Behandlung mit Neosalvarsan. Med. Klinik 1918, Nr. 3 u. 4.
9. —, Lokale Salvarsaninjektion bei der lokalen Spirochätose der Mundhöhle. Zahnärztl. Rundschau 1918, Nr. 28.
10. Blessing, Pyorrhoea alveolaris. Pfaffsche Vorträge aus dem Gebiete der Zahnheilkunde, H. 5. Leipzig.
11. —, Beitrag zur Ätiologie der Alveolarpyorrhöe. D. M. f. Z., H. 1, 1917.
12. —, Zur Bakteriologie und antibakteriellen Therapie der Pyorrhoea alveolaris. Pfaffsche Vorträge aus dem Gebiete der Zahnheilkunde, H. 6. Leipzig 1911.
13. —, Beitrag zur Ätiologie der Alveolarpyorrhöe. D. M. f. Z. 1917, H. 1.
14. —, Alveolarpyorrhöe. Erg. d. ges. Zhkd., Jahrg. 3, H. 6.
15. —, Allgemeine und spezielle Bakteriologie des Mundes und der Zähne. Leipzig. Handbibl. d. Zahnarztes, Bd. 4.
16. Bruck, Alfr., Die Krankheiten der Nase und Mundhöhle, sowie des Rachens und des Kehlkopfes. Berlin u. Wien 1912.
17. Burri, Robert, Das Tuscheverfahren. Jena 1907.
18. Cohn, Frd., Untersuchungen über Bakterien. Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 2. Heft. Breslau 1872.
19. —, Untersuchungen über Bakterien II. Beiträge zur Biologie der Pflanzen I. 3. Heft. Breslau 1875.
20. Courtade, De l'action de quelques agents medicamenteux sur la vitalité des microbes de la bouche. Revue de Chimio-therapie mars-avril 1917. Revue trimestrielle suisse d'ontologie 1917, Nr. 2.
21. —, De l'action d'un certain nombre de produits sur la vitalité des microbes de la bouche. Revue de chimio-therapie et de médicine générale Nr. 6, 1917. Revue trimestrielle suisse d'ontologie 1917, Nr. 4.
22. Czerny u. Caan, Erfahrungen mit Salvarsan bei malignen Tumoren. Abhandl. über Salvarsan. Bd. 2. München 1912.
56. Lenzmann, R., Das Salvarsan in der Hand des praktischen Arztes. Med. Klinik 1914, Nr. 18/19.
57. Latzel, R., Die Mikroorganismen des Magen-Darmtraktes vom Standpunkt ihres klinischen Interesses. Med. Klinik 1918, Nr. 8.
58. Lesser u. Witkowsky, Spirochätenbefunde und Salvarsan bei Alveolarpyorrhöe. Med. Klinik 1917, Nr. 48, S. 1273.

Digitized by Google

23. Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. III. Auflage. Jena 1911.
24. —, Die Natur der Spirochäten. Probleme der Protistenkunde II. Jena 1911.
25. v. Dobrzyniecki, Die Lichttherapie in der Zahnheilkunde. Corr. f. Zahnärzte 1905, H. 1.
26. v. Dobrzyniecki, Die Lichthterapie in der Zahnheilkunde. Corr. f. Zahnärzte 1905, H. 3 und 1906, H. 2.
26a. Ellermann, V., Zur Kenntnis der Spindelbazillen. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf., 56. Bd., 1907.
27. Ehrlich, Schlußbemerkungen. Abhandlungen über Salvarsan, Bd. 2. München 1912.
28. —, Über Salvarsan. Abhandlungen über Salvarsan. München 1912.
29. Euler, Spezielle Pathologie der Wurzelhaut und des Zementes. Erg. d. ges. Zhkd., Jahrg. III, H. 5.
30. —, Die Alveolarpyorrhöe und ihre Behandlung. Verhandlungen d. V. Intern. Zahnärztlichen Kongresses, II. Bd., S. 395.
31. Fauchard, Pierre., Le chirurgien dentiste. Paris 1728.
32. Fletscher, M. D., Zement-Neubildung in bezug auf Behandlung der Alveolitis. Erg. d. ges. Zhkd., Bd. 2, H. 1, S. 331.
33. Gerber, Über Spirochäten und Spirochätosen der oberen Luft- und Verdauungswege. Virchows Archiv, Bd. 207.
34. —, Über Spirochäten in den oberen Luft- und Verdauungswegen. Zentralbl. f. Bakt., I. Abt., Bd. 56, H. 5/6.
35. —, Über die Wirkung des Ehrlich-Hataschen Mittels 606 auf die Mundspirochäten. Dtsche. med. Wochenschr. Nr. 46, 1910.
36. —, Die nichtspezifischen ulzerösen Erkrankungen der Mundrachenhöhle und Salvarsan. Abhandl. über Salvarsan, Bd. 2. München 1912. Münchener Med. Wochenschrift 1911, Nr. 9.
37. —, Die bisherigen Erfahrungen mit Salvarsan und Neosalvarsanbehandlung der lokalen Spirochätosen. Münchener Med. Wochenschrift 1913, S. 634.
38. —, Die Behandlung der Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten mit Salvarsan und anderen Arsenmitteln. Beitr. zur Anatomie, Physiol. Path. u. Therapie d. Ohres, der Nase u. des Halses 1913, H. 2—3.
39. —, Die lokalen Spirochätosen der Mundrachenhöhle. Z. R. 1917, Nr. 28.
39a. Gisler, Alveolarpyorrhöe. Zahnärztliche Rundschau 1917, Nr. 32 u. 33.
40. Greve, Alveolarpyorrhöe, Riggs disease, Riggs D. Z. W. 1911, Nr. 30. Corr. f. Z. 1901.
41. —, Medikamentöse Therapie. Erg. d. ges. Zhkd., V. Bd., H. 3 u. 4.
42. —, Die Geschichte der Alveolarpyorrhöe. Verhandl. d. V. Internat. Zahnärztl. Kongresses, Bd. 2, S. 688.
43. Heinemann, Beobachtungen über Stomatitis ulcerosa, Angina Vincenti und Noma. Berliner Klinische Wochenschrift 1917, Nr. 5.
44. Helly, K., Die Bakterienflora der Mundhöhle. In Scheffs Handb. d. Zhkd., I. B.
45. Hoffmann, Zur lokalen Salvarsaninjektion bei Alveolarpyorrhöe. D. Z. Z. 1918, Nr. 31.
46. Hofer, Neosalvarsan bei Alveolarpyorrhöe. Österreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1917, 33. Jahrg., H. 2.
47. Kaposi u. Port, Chirurgie der Mundhöhle. Wiesbaden 1912.
48. Koch, Jos., Zur Übertragung des Erregers des europäischen Rückfallfiebers (Febris recurrens) durch die Kleiderlaus. D. Z. W. 1917, 43. Jahrg., H. 34.
49. Koch, R., Untersuchungen über Bakterien VI. In Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen, vol. 2. Breslau 1877.
50. Kolle, Spirochätenbefunde und Salvarsan bei Alveolarpyorrhöe. Med. Klinik., XIII. Jahrg., Nr. 3, S. 59. 1917.
51. Kolle, W., Schlußbemerkungen zu der Arbeit von Gerber. Z. R. 1917, 28.
52. Kümmel, Stomatitis mercurialis — eine lokale Spirochätose. D. Z. W. 1918, 26.
53. —, Spirochätenbefunde und Salvarsan bei Alveolarpyorrhöe. Med. Klinik 1917, Nr. 39. Z. R. 1917, Nr. 15.
54. —, Zur Frage der Ätiologie und Therapie der Alveolarpyorrhöe. Z. R. 1918, Nr. 18 u. 19.
55. Leary, Timothy, Pyorrhoea alveolaris from a bacterical stand-point. The dental Cosmos. Vol. LII, Nr. 1. Jan. 1910. Ref. darüber in D. Z. W. 1911, S. 658.

Digitized by Google

59. Lohmann, Aug., Zur Behandlung der Alveolarpyorrhöe. Zahnärztl. Rundschau 1918, Nr. 45.
60. I. v. Mikulicz u. W. Kümmel, Die Krankheiten des Mundes. Jena 1912.
61. Miller, Mikroorganismen der Mundhöhle. 2. Aufl. Leipzig. Thieme 1892.
62. —, Lehrbuch der konserv. Zahnheilkunde. Leipzig 1903.
63. —, Über eine scheinbar pathogene Wirkung der Spir. dent. Dtsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 9, S. 348/349.
64. Misch, Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde. Stuttgart 1914.
65. Möller, Zur antibakteriellen Therapie der Pyorrhoea alveolaris. D. Z. W. 1911, Nr. 48.
66. Mühlens u. Hartmann, Über Bacillus fusiformis und Spirochaeta dentium. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten LV. Leipzig 1906.
67. Mühlens, Zur Züchtung von Zahnspirochäten und fusiformen Bazillen auf künstlichen (festen) Nährböden. Dtsche. med. Wochenschr. 1906, Nr. 20, pag. 797.
68. Neumann, Rob., Die Alveolar-Pyorrhöe und ihre Behandlung. Berlin 1912.
69. —, Der Wert des Röntgenbildes bei der Behandlung der Alveolarpyorrhöe. D. z. W. 1914, Nr. 5.
70. Noguchi, H., Die Züchtung der Spirochaeta pallida. Wien. med. Wochenschr. 1913, Nr. 41.
71. —, Treponema mucosum (New species) a Mucin-Producing Spirochaeta from Pyorrhoea Alveolaris, grown in Pure Culture. The Journal of experimental Medicine. New York 1912.
72. —, Die Züchtung der Spirochaeta pallida. Wien. med. Wochenschr. 1913, Nr. 41.
73. —, The pure cultivation of Spirochaeta Duttoni, Spirochaeta Kochi, Spirochaeta Obermeieri and Spirochaeta Novyi. The Journal of Experimental Medicine.
74. Paul, E., Zur Pathogenität der fusiformen Bazillen und der Mundspirochäten. V. Intern. Zahnärztl. Kongreß, Bd. 1.
75. Plaut, Spirochätenbefund und Salvarsan bei Alveolarpyorrhöe. Med. Klinik 1917, Nr. 12.
76. Preiswerk, Lehrbuch und Atlas der Zhkd. München 1908. Lehmanns Med. Atl., Bd. 30.
77. Proskauer, Die Bedeutung der Wassermannschen Reaktion für die Zahnheilkunde. D. Zhkd. in Vorträgen, H. 23. Leipzig 1912.
78. Römer, Alveolarpyorrhöe. Ref. Verhandlungen des V. internationalen zahnärztlichen Kongreß. Berlin 1909.
79. Roos, Walter., Über die Anatomie, Physiologie und Pathologie des Interdentalraumes. Inaug.-Diss., Schweiz. Viert. f. Zhkd. 1918, Nr. 2.
80. Sachs, H., Über Ätiologie und Therapie der Pyorrhoea alveolaris. D. Zhkd. in Vorträgen, Hd. 17. 18. Leipzig 1911.
81. Sauerwald, Über Angina Vincenti und Noma. Berliner klinische Wochenschr. 1817, Nr. 5, S. 11.
82. Senn, Die rationelle Therapie der Alveolarpyorrhöe. Verh. d. V. Internat. Zahnärztl. Kongreß, Bd. 2, S. 401.
83. Shmamine, Die Reinzüchtung von Bacillus fusiformis, Kommabazillus, spirillenartige Bakterien und Zahnspirochäten aus der Mundhöhle und deren Pathogenität im Tierversuch. Dtsche. Monatsschr. f. Zhkd. 1911, H. 9. S. 694.
84. Stein, Elephantiasis Gingivae. Dtsche. Monatsschr. f. Zhkd. 1918, H. 6.
85. Walkhoff, Chlorphenol und seine Verwendung in der zahnärztlichen Praxis. Wien. zahnärztl. Monatsschr. 1900, II. Jahrg., Nr. 9.
86. —, Chlorphenol. Odontologische Blätter VIII, Nr. 3—4. S. 4.
87. Williger, F., Allgemeine Pathologie der Mundhöhle. Erg. d. ges. Zhkd., I. Jahrg., H. 2.
88. Witzel, Ad., Ein Fall von Pyorrhoea alveolaris merk. Corr. f. Z. 1904.
89. Wolf, Pathogene Spirochäten. Deutsche zahnärztl. Zeitung 1917, Nr. 28.
90. v. Wunschheim, Die paradentalen Entzündungen der Zähne. Festschr. d. Ver. Östr. Zahnärzte, Wien 1911. — Ref. D. Z. W. 1912, S. 163.
91. Zilz, Über die lokale Salvarsanbehandlung mit besonderer Berücksichtigung der Spirochätenerkrankungen im Bereiche der Mundhöhle. Abhandlungen über Salvarsan von P. Ehrlich, Bd. 2. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 1.

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE ZAHNHEILKUNDE

BEGRÜNDET VON ADOLPH UND JULIUS WITZEL

IN VERBINDUNG MIT

Prof. **Apffelstädt**-Münster, Privatdozent Dr. **Blessing**-Rostock i. M., Prof. Dr. **Bönnecken**-Prag, Prof. Dr. **Bruck**-Breslau, Prof. **Brühn**-Düsseldorf, Prof. Dr. **Euler**-Erlangen, Prof. Dr. **Fischer**-Marburg, Hofzahnarzt Dr. **Greve**-München, Zahnarzt **Hauptmeyer**-Essen, Prof. Dr. **Hentze**-Kiel, Zahnarzt Dr. **Herbst**-Bremen, Prof. Dr. **Herrenknecht**-Freiburg i. B., Zahnarzt **A. Körbitz**-Berlin—Partenkirchen, Dr. med. **Kranz**-Hamburg, Prof. Dr. **Mayrhofer**-Innsbruck, Hofrat Prof. Dr. **Michel**-Würzburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Partsch**-Breslau, Prof. Dr. **Peckert**-Tübingen, Hofrat Prof. **Pfaff**-Leipzig, Zahnarzt **Riechelmann**-Strassburg, Prof. Dr. **Riegner**-Breslau, Prof. Dr. **Römer**-Leipzig, Prof. Dr. **Schröder**-Berlin, Zahnarzt **Schuster**-Leipzig, Zahnarzt **Seidel**-Münster, Zahnarzt **Steinkamm**-Essen, Prof. Dr. **Weiser**-Wien, Prof. Dr. **Williger**-Berlin, Hofzahnarzt **Willmer**-Berlin, Hofzahnarzt Dr. **Wünsche**-Dresden, Privatdozent Dr. **Zilz**-Wien

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. med. et phil. **Walkhoff,**

München.

Heft 42.

Biologische Studien über das Wesen der Zahnkaries.

Von

Prof. Dr. **Walkhoff.**

Mit 21 Abbildungen auf 3 Tafeln.

LEIPZIG 1919 / GEORG THIEME.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

I. Die Stellung der Zahnkaries in der pathologischen Anatomie 3
II. Die Entwicklung der Zahnkaries unter chemisch-parasitären Einflüssen 19
III. Die eventuellen anatomischen Wege für die Bekämpfung der Zahnkaries durch die Ernährungsphysiologie 28
IV. Die bisherigen Versuche der Bekämpfung der Zahnkaries auf biochemischem Wege und ihre Aussichtslosigkeit unter Berücksichtigung der Ursachen der Zahnkaries 41
V. Die Bedeutung der Hypoplasien für das Entstehen und den Verlauf der Zahnkaries 71

Digitized by Google

I. Die Stellung der Zahnkaries in der pathologischen Anatomie.

Die Zahnkaries ist unzweifelhaft die weitaus wichtigste Krankheit, mit der sich der Zahnarzt in seinem Berufe zu beschäftigen hat. Zu ihrer rationellen Bekämpfung ist wie bei der Erkrankung jedes anderen Organes zunächst eine eingehende Kenntnis ihres Entstehens, Wesens und Verlaufes die Grundbedingung des Erfolges und zwar sowohl für die Prophylaxe der gesunden wie für die Therapie der erkrankten Zähne. Es sind aber nicht nur die unmittelbaren Ursachen der Zahnkaries und deren Wirkung auf die Zahngewebe, sondern auch eine richtige Beurteilung vitaler Reaktionen und der den Zahngeweben eventuell zu Gebote stehenden natürlichen Schutzmaßregeln, wie sie dem lebenden Organismus gewöhnlich gegen die auf ihn eindringenden Schädlichkeiten für seine übrigen Gewebe verliehen sind, von außerordentlicher Bedeutung für die einzuschlagenden Maßnahmen. Es muß festgestellt werden, was die Natur zur Heilung leisten kann und was sie nicht zu leisten vermag. Nur bei genauem Abwägen dieser Grundlagen kann das Endziel nämlich eine möglichst erfolgreiche Prophylaxe und Therapie der Zahnkaries durchgeführt werden. Deshalb sind auch für den zahnärztlichen Praktiker die wissenschaftlichen Forschungen und Ergebnisse der speziellen pathologischen Anatomie und der Biologie bezüglich der Zahnkaries von größter Wichtigkeit. Diese beiden Disziplinen schreiben ihm zu guter Letzt den Weg nicht nur für sein augenblickliches Handeln, sondern auch für die Weiterentwicklung seines Faches und seiner Leistungen vor. Jedes Abweichen von den angegebenen natürlichen Bedingungen, möge es nun nach der wissenschaftlichen oder nach der praktischen Seite hin erfolgen, muß zur Verkümmerung des alsdann in eine falsche Richtung gepreßten Faches erfolgen und die Erfolge mehr oder minder vereiteln. Das geschieht aber nicht zum Vorteil des die Leistungen des Faches in Anspruch nehmenden Mitmenschen, wenn es sich um die Frage der Heilung eines erkrankten Teiles seines Körpers, also eine möglichst vollkommene restitutio ad integrum des Organes handelt. Die folgenden Ausführungen sollen eine kritische Würdigung der Resultate der wichtigsten bisherigen pathologischen und biologischen Forschungen über die Ursachen der Zahnkaries geben, ferner die gegen meine früheren Mitteilungen (vgl. „Die Erdsalze in ihre Bedeutung für die Zahnkaries", Berlin 1913) gemachten Einwände widerlegen und weitere eigene Untersuchungen

Digitized by Google

darüber bringen, um aus deren Ergebnissen den zukünftigen richtigen Weg zur Verhütung und Bekämpfung dieser wichtigsten Zahnerkrankung auswählen zu können. Eine gewisse Kenntnis der grundlegenden Arbeiten von Miller und ihren Erweiterungen durch Baumgartner und Kantorowics bezüglich der pathologischen Anatomie und deren Bilder muß ich ebenfalls voraussetzen.

Wie auf vielen anderen Gebieten zeigt die Geschichte unseres Faches den gewaltigen Einfluß von angestellten Untersuchungen des Wesens der Zahnkaries auf die Fortschritte in der Praxis ihrer Bekämpfung. Bis weit in das 18. Jahrhundert hinein war die Lehre von Zahnkaries von der alten Humoralpathologie beherrscht. Schlechte Säfte sollten vom Innern des Zahnes aus den „Beinfraß" hervorrufen, wie es schon Hippokrates gelehrt hatte. Teils sollte eine Entzündung in den harten Zahngeweben die Karies erzeugen, die naturgemäß ebenfalls von innen heraus den Zerstörungsprozeß vor sich gehen lassen mußte, weil man in der Pulpa Blutgefäße gesehen hatte. Deshalb spielt bei den alten Autoren auch eine Lehre von der „inneren" Zahnkaries eine sehr große Rolle. Erst dem englischen Wundarzt John Hunter war es vorbehalten, in seiner „Natürlichen Geschichte der Zähne" im Jahre 1778 den grundlegenden Satz für das Entstehen der Zahnkaries aufzustellen, welcher lautet: „Es fängt diese Krankheit allemal äußerlich an einer kleinen Stelle von dem Körper des Zahnes und zwar meistenteils unter der Gestalt eines undurchsichtigen weißen Fleckes an." Hunter sagte weiter: „Das Hohlwerden der Zähne ist ein Absterben derselben (Mortifikation)", wenn er auch die wahre Entstehung der Krankheit zu erklären noch nicht imstande ist. „Es ist aber doch dabei wirklich etwas mehr als ein kalter Brand vorhanden, weil das bloße Absterben des Zahnes nur wenig Wirkungen hervorbringen würde, da die Zähne nach dem Tode nicht in die Fäulnis übergehen. Ich bin deshalb der Meinung, daß bei einer lebendigen Person noch eine gewisse andere Wirkung in dem Zahn geschieht, welche eine Veränderung in dem kranken Teil hervorbringt." — Es hat volle hundert Jahre gedauert, bis Miller diese „gewisse andere Wirkung" klargelegt hat und zwar in Gestalt seiner Lehre von der Wirkung der Mikroorganismen auf die harten Zahnsubstanzen. Hunters außerordentliches Verdienst aber bleibt es, nachgewiesen zu haben, daß es sich bei der Zahnkaries weder um eine einfache Fäulnis handelt, wie es der Zahnarzt Friedrich des Großen Pfaff annahm, — ein Gedanke, der als „Zahnfäule" noch in den Köpfen mancher heutiger Zahnärzte spukt, — noch daß es eine „innere" Zahnkaries gibt, wie sie vor ihm allgemein angenommen wurde.

Aber noch in anderer Weise traf Hunter das Richtige, wenn er in der Einleitung seines für die Anatomie der Zähne grundlegenden Werkes sagte: „Man könnte zwar dem ersten Anschein nach glauben, daß die Krankheiten der Zähne sehr einfach und so wie diejenigen beschaffen sein müßten,

Digitized by Google

welche an allen anderen Orten in den knöchernen Teilen unseres Körpers entstehen, allein es zeigt die Erfahrung davon das Gegenteil. Da die Zähne in Ansehens ihres Baues von allen übrigen Knochen verschieden sind, und auch bei ihnen noch gewisse Umstände vorkommen, welche bei anderen Knochen mangeln, so haben sie gewisse besondere und ihnen ganz eigene Krankheiten." — Hunter betonte dabei, „daß diejenigen Krankheiten, welche besonders den Zähnen und dann mit ihnen verbundenen Teilen eigen, auch eigentlich für den Zahnarzt gehören und von solchen behandelt werden müssen", während er die Osteomyelitis und Knochenkaries den Ärzten reserviert wissen will.

Es ist bewundernswert, wie Hunter mit den damaligen primitiven Hilfsmitteln allein auf Grund anatomischer, aber offenbar sehr exakter Beobachtung zu diesen Resultaten kam. Im geraden Gegensatz zu ihm versuchte Köcker 1828 eine andere Richtung für die Erklärung der Zahnkaries zu propagieren. Er wirft Hunter vor, daß dieser „die Wirkung der Krankheit, nämlich die Fäulnis des abgestorbenen Zahnes, mit der Krankheit selbst verwechselt" und definiert die Zahnkaries folgendermaßen: „Die Karies ist der Zustand des Zahnes, in welchem an dieser Stelle Absterben und an der daranstoßenden Entzündung eingetreten ist; die erstere Erscheinung wird ursprünglich durch die letztere durch die beständige Berührung mit der ersteren unterhalten." Man muß staunen, welche Theorien Köcker, offenbar in dem Bestreben, die Zahnkaries in Übereinstimmung mit der damals schon ziemlich richtig erkannten Lehre von den Knochenkaries zu bringen, erfindet, um seinem Gedankengange Geltung zu verschaffen. Genau wie auf dem Gebiete der Praxis seine neuen Lehren für die Behandlung der erkrankten Pulpa ein arger Rückschritt waren, so auch hier. Er beschreibt das Wesen der Zahnkaries folgendermaßen: „Diese Krankheit entsteht entweder im Email oder der äußerlichen Oberfläche, oder in den inneren Teilen der Knochenstruktur des Zahnes; sie wird deshalb zweckmäßig in zweierlei Arten geteilt, nämlich in die äußerliche und innerliche Karies." Von dieser innerlichen oder tiefsitzenden Karies sagt Köcker nun: „Da der Krankheit durch die größere Menge Gefäße und folglich größere Tätigkeit des inneren Knochengebäudes ein kräftiger Widerstand geleistet wird als durch die härteren und weniger lebenstätigen äußeren Teile des Zahnes, so dringt sie nie so weit nach der den Nerv enthaltenden Höhlung, daß sie dessen Membran des Schutzes der Knochenstruktur beraubte, ehe sie durch die äußeren Knochenteile das Email mit eingeschlossenen hindurch gedrungen und so eine natürliche Öffnung für den Knochenabzeß (!) gebildet hat." — Man kann daraus wieder einmal ersehen, welch' ungeheure Phantasie Köcker bei seinen „wissenschaftlichen" Ausführungen entwickelte. Während schon Hunter durch sorgfältige Injektionspräparate nachgewiesen hatte, daß im menschlichen Zahnbein überhaupt gar

Digitized by Google

keine Gefäße vorhanden sind, konstruiert Köcker darin nicht nur eine „tiefsitzende" Karies, sondern schreibt den nicht vorhandenen Gefäßen eine besondere Schutzwirkung zu und läßt gar einen Knochenabszeß in demselben entstehen, wobei die gefäßreichen Teile dem zerstörenden Einfluß der Fäulnis weit kräftiger widerstehen als die harten. — Köcker richtete darnach auch selbst seine Behandlungsmethode ein. Seine Ausführungen sollten, wie er in seiner Einleitung sagt, „den Unterschied zwischen der gewöhnlichen dentistischen Behandlung und der, welche der Verfasser selbst fast seit dem Beginn seiner ärztlichen Laufbahn angenommen hat, zeigen".

In Wirklichkeit waren, wie wir heute wissen, diese Köckerschen „grundlegenden" Lehren von Zahnkaries der denkbar größte Rückschritt in der eben sich entwickelnden modernen wissenschaftlichen Zahnheilkunde. Köcker wollte hier mit aller Gewalt die Lehren der allgemeinen Medizin mit den Vorgängen in den Zähnen identifizieren; deshalb mußte für ihn auch die Zahnkaries dieselben Erscheinungen darbieten und ihr Entstehen, Wesen und Verlauf dasselbe sein wie die Knochenkaries. — Seine Lehren wurden durch die Sicherheit, mit welcher sie vorgetragen waren, zum direkten Hemmschuh für eine gesunde Fortentwicklung der Lehre von der Zahnkaries. Jahrzehntelang ist in der zahnärztlichen Literatur darnach noch von einer inneren Karies, von einem Zahnbeinabszeß u. dgl. die Rede, und selbst 1918 schrieb ein Zahnarzt Lührse, daß sich der Beginn und Verlauf der Karies in keiner Weise von der tuberkulösen Erkrankung des Knochens unterscheide. Mit solchen Ideen wollte derselbe gar den Aufgang der Zahnheilkunde in die allgemeine Medizin befürworten. — Obgleich ein jedes Lehrbuch der pathologischen Anatomie die tuberkulöse Knochenkaries unter die „spezifischen Entzündungen" einreiht und natürlich weder im Schmelz noch im Zahnbein auch nur die geringste Andeutung einer solchen zu finden ist, habe ich doch, um ein eigenes Urteil zum Vergleich der beiden Erkrankungen zu bekommen, neuerdings nochmals sehr zahlreiche Präparate eines Berufspathologen von tuberkulöser Karies in den verschiedensten Knochen durchgemustert. Ich habe auch an ihnen nur das gefunden, was z. B. der hervorragende Freiburger Pathologe Ziegler schon vor Jahrzehnten darüber erklärte: „Lokale Tuberkulose des Knochens ist durch die Bildung tuberkulöser Granulationsherde im Knochenmark und im Periost charakterisiert, in deren Gebiet der Knochen arrodiert und zerstört wird, so daß Zustände entstehen, welche als tuberkulöse Knochenkaries bezeichnet werden. Der Rarefikation des Knochens kann eine vollständige Zerstörung folgen, so daß zentrale oder periphere Knochendefekte entstehen, an deren Stelle Käseherde oder nach Verflüssigung derselben Höhlen mit verflüssigten Zerfallmassen oder degenerierte Eiterkörperchen (chronische Abszesse) liegen."

Schmauß sagt in seiner pathologischen Anatomie: „Knochentuber-

Digitized by Google

kulose gehört zu den infektiösen Granulomen und ist ausgezeichnet durch Granulationsbildungen in großen Massen. Lakunäre Arrosionen bringen den Knochen zum Schwund. Das System der Haversischen Kanäle wird gestört, es erfolgt Absterben größerer Knochenpartien durch ihre mangelhafte Ernährung. Gewöhnlich Verkäsung der Granulationsmassen, selten bleiben fungöse Herde in Gestalt der Karies carnosa. Die Verkäsung im Innern geht teilweise in Eiterung über. Es bilden sich Kavernen, in denen Sequester lagern. Selten tritt eine gewisse Heilung durch Bildung von fibröser Umwandlung des Granulationsgewebes ein un es kommt reaktive Neubildung von Knochengewebe vor, das aber oft wieder von der fortschreitenden Karies und Nekrose zerstört wird." — Schon Metnitz hat in trefflicher Weise vor Jahrzehnten den Unterschied zwischen Knochen- und Zahnkaries in einem einleitenden Satze festgelegt: „Die Karies der Zähne ist nicht wie die Karies der Knochen ein entzündlicher Vorgang. Sie geht auch nicht von den Weichteilen aus, sondern beginnt in den Hartgebilden und schreitet gegen die vaskularisierte und innervierte Pulpa fort." Ebenso sagt er sehr richtig: „Die Therapie der Zahnkaries besteht in der Eliminierung der erkrankten Partie, Desinfizierung der Kavität und Deckung des Substanzverlustes durch ein geeignetes Füllungsmaterial." — Es ist einfach unbegreiflich, wie jemand diesen unangreifbaren Tatsachen gegenüber heute noch behaupten will, daß Zahn- und Knochenkaries im Wesen, Verlauf und Behandlung vergleichbare oder gar identische Prozesse sind, nur weil ein Defekt entsteht und Mikroorganismen eine Rolle spielen. Noch niemand hat bei der Zahnkaries im Schmelz oder Zahnbein auch nur Spuren einer Entzündung nachgewiesen. Auch die einzige Entzündungstheorie von Abbot-Heitzmann ergab sich als eine grobe Verwechslung von „embryonalen oder medullaren Elementen" mit den Kavernen des Zahnbeins, in welchen Haufen von Mikroorganismen eingelagert sind.

Einem gleich schweren Irrtum wie für die Entstehung der Zahnkaries waren die Autoren des vorigen Jahrhunderts für den Verlauf derselben unterworfen. Man kam zu guter Letzt sogar zu dem Begriff einer „ausgeheilten Karies" und bezeichnete damit Zustände, wie sie vornehmlich an den ersten Molaren in Gestalt von Defekten mit pigmentierter aber harter und glatter oft sogar schön poliert erscheinender Oberfläche zu finden sind. Diese Zustände haben mit Karies gar nichts zu tun! Denn Karies bedeutet, wie jedes Lexikon lehrt, Morschheit und Zahnkaries ist eine Morschheit des Zahnes, die allein durch äußere Ursachen, nämlich durch Extraktion der Kalksalze infolge von Säurewirkung hervorgerufen wird. Von letzterer kann bei der Entstehung und dem Wesen sogenannter „ausgeheilter" Karies gar keine Rede sein. Hier handelt es sich vielmehr um äußere und innere Hypoplasien, also angeborene Bildungsfehler, die zwar a priori durch mangelhafte Ablagerung der Kalksalze eine gewisse Morsch-

Digitized by Google

heit der Oberfläche der Zähne bedeuteten, welche aber durch mechanische Abnutzung und Wegbrechen der hypoplastischen Zahngewebe
Fig. 1 verloren ging, bis normal verkalktes Zahnbein zutage trat. Entstehen dabei keine Retentionsstellen für Speisereste, so kommt es bei dem ganzen Vorgange überhaupt zu keiner Zahnkaries, weil eine Säurebildung und damit die Extraktion der Kalksalze nicht statthat. Es wurde hier also Hypoplasie mit Karies, ein vitium prima formationis mit einer erworbenen Krankheit verwechselt bzw. im Wesen als gleich erklärt, obgleich Entstehung und Verlauf auf gänzlich anderer Basis beruht. Noch größer ist aber der Irrtum, wenn man gar von einer „Ausheilung" dieser „Zahnkaries", die gar keine ist, spricht. Eine Heilung im Sinne der allgemeinen Medizin ist eine Rückführung der pathologisch veränderten Gewebe zur ursprünglichen Norm, die nur der Stoff- oder Zellenwechsel zu erreichen vermag. Es gibt aber bei der Zahnkaries keine Wiederherstellung normaler Gewebe aus dem vorher der Kalksalze beraubten Schmelz und Zahnbein durch Neueinlagerung derselben. Ebenso wenig gibt es eine organische Restauration der Dentinfortsätze samt Zahnscheiden, wie sie vorher bestand, geschweige denn einen Ausgleich des entstandenen kariösen Defektes durch eine Naturheilung. Das alles müßte der Fall sein, wenn man mit Recht und logisch von einer „ausgeheilten Karies" sprechen wollte. Da bisher noch niemand solche organische Vorgänge, die eine Naturheilung der Zahnkaries bedingen könnten, auch nur im entferntesten bewiesen hat, so sollte man endlich entweder diese Nachweise für den Begriff einer Naturausheilung der Zahnkaries führen oder diese verwirrende Bezeichnung für den Folgezustand einer Hypoplasie entgültig fallen lassen. Daran ändert auch weder die vorhandene Pigmentierung noch das Vorkommen von Mikroorganismen in den Dentinkanälchen des freigelegten Zahnbeins. Eine Pigmentierung des Zahnbeins kommt bekanntlich vielfach bei länger freigelegtem nicht kariösen Zahnbein vor, wie schon Miller betont hat, auch bei Nichtrauchern. Daß die organische Substanz bei Hypoplasieen des Zahnbeins mit seiner mangelhafteren Verkalkung sich deshalb besonders verfärbt, ist nur eine natürliche Folge des letzteren Zustandes. Mikroorganismen sind dabei auf der Oberfläche selbst stark poliert erscheinender Oberflächen hypoplastischer Zähne oft in Massen
Fig. 2 nachzuweisen. Sie bilden gelegentlich hier sogar starke Rasen, von denen ganze Ketten von Kokken in die offenen Dentinkanälchen hineingedrungen sind. Das Verhalten derselben ist aber hier ein ganz anderes wie in den Dentinkanälchen bei der Zahnkaries. Es fehlen die massenhaften Ausbuchtungen und Kavernen, welche durch Zerstörung der Zahnscheiden und der Zwischensubstanz das typische Bild der Zahnkaries selbst in den tieferen Zonen des Zahnbeins hervorrufen. Noch weniger kommen die großen Spaltbildungen, Zerklüftungen und Fissuren an der Oberfläche des kariösen Zahnbeins vor. Das anatomische Bild erklärt sich durch super-

Digitized by Google

fizielle Nekrose der Dentinfortsätze in dem immer mehr der mechanischen Abnutzung unterliegenden Zahnbein, in dessen verhältnismäßig weite freiliegende Dentinkanälchen die Kokken einwandern können. Infolge des oberflächlichen Absterbens der Dentinfortsätze ist auch die Oberfläche solcher hypoplastischen Defekte unempfindlich gegen äußere Reize, es fehlt die Hyperästhesie eines frisch freigelegten Zahnbeins und auch die Pigmentierung kann nunmehr einen viel stärkeren Grad durch Imbibition von äußeren Farbstoffen annehmen. Ich wies schon vor Jahrzehnten (1886) nach, daß bei diesen in Frage stehenden „Defekten der harten Zahnsubstanzen ohne Erweichung" die Transparenz des Zahnbeins vielfach vorkäme, die ich als eine gewisse Verdichtung des Zahnbeins erklärte. Der Prozeß kann dadurch wohl etwas verlangsamt werden, aber auch die Transparenz ist weder eine Rückführung des pathologisch veränderten Gewebes zur ursprünglichen Norm, noch eine organische Restauration des vorher schon erweichten Zahnbeins, sondern geht einer Erweichung durch Karies immer voraus.

Die Transparenz des Zahnbeins ist, wie wir auch noch weiter unten sehen werden, ein Reaktions-, aber kein reparatorischer Vorgang.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß von einer organischen Restauration der Gewebe, dem Schwerpunkt jeder Naturheilung, bei diesem Bildungsfehler keine Rede ist, geschweige denn, daß man die Vorgänge als eine Ausheilung einer wirklichen Zahnkaries bezeichnen kann, mit der sie nur bei oberflächlichster Betrachtung zu verwechseln ist. Am besten dürfte der Prozeß mit Abrasion hypoplastischer Zahngewebe zu bezeichnen sein.

Ähnliche Verwirrung herrscht über Ernährungswege und Stoffwechselvorgänge in den harten Zahngeweben. Im Schmelz durchgebrochener Zähne ist bisher überhaupt von niemanden einwandfrei eine normale Lebenstätigkeit nachgewiesen. Steht doch das fertige Schmelzgewebe nach dem Zugrundegehen der Ameloblasten mit zelligen Elementen gar nicht mehr in unmittelbarer Berührung. Der ursprüngliche Bildungs- und Ernährungsweg ist mit der vor dem Durchbruch der Zähne eintretenden Verödung der Schmelzzellen vollständig aufgehoben. Er ging in zentripetaler Richtung. Plötzlich soll nun der Ernährungsweg für den Schmelz die umgekehrte Richtung annehmen und das Zahnbein durch die Dentinkanälchen den Schmelz nicht nur normal ernähren und ihm einen geregelten Stoffwechsel, sondern eine noch bessere Verkalkung bringen, so daß er gar der Karies sichtbar stärkeren Widerstand leistet! Umgekehrt sollen z. B. bei Schwangerschaft die Kalksalze auf vitalem Wege innerhalb viel kürzerer Zeit, wie seine Verkalkung verläuft, nämlich innerhalb weniger Monate auf diesem angenommenen Wege durch Vermittlung der Odontoblasten soweit entfernt werden, daß eine Zahnkaries an allen Orten im Gebiß ent-

Digitized by Google

steht. Diese Theorie wird durch die Tatsache schlagend widerlegt, daß Zähne, deren Pulpen entfernt sind, bei Schwangeren gegen Karies nicht etwa widerstandsfähiger, sondern mindestens ebenso oft kariös werden, wie ihre Zähne mit Pulpen. Einen Weg der Kalksalze vom Schmelz über das Periost wird für die Erklärung dieser Tatsache auch der enragierteste Verteidiger kaum ernstlich behaupten können. Neuerdings hat man sogar die innere Sekretion als ein ev. wichtiges Moment für die Ernährungsvorgänge im Schmelz durchgebrochener Zähne angenommen. Aber alles das sind eben nur ganz unbewiesene Annahmen, die jedes einwandfreien histologischen Beweises entbehren. Daß aber gar eine pathologisch-histologische Erscheinung bei der Karies im Schmelze auf vitaler Grundlage vorhanden ist, hat bisher noch niemand festzustellen gewagt und damit verlieren die zahlreichen Behauptungen eines derartigen Vorganges jede exakte Unterlage.

Abgesehen von der schon eigenartigen Annahme einer vollständigen Umkehrung des Ernährungsweges für den Schmelz nach Verödung der Schmelzzellen sprechen auch die Vorgänge bei der Entwicklung des Schmelzes und Zahnbeines durchaus gegen eine spätere Ernährung des ersteren durch das letztere. Beide Gewebe liegen zur Zeit der Entwicklung untereinander im Kampf um den Raum. Davon zeugt die spätere Dentinschmelzgrenze in ihrer scharfen Abgrenzung der beiden Gewebe untereinander mit den glatt abgeschnittenen starken Dentinkanälchen und den halbmondförmigen Ausbuchtungen, ein deutliches Zeichen der Pressung der Gewebe gegeneinander und der dadurch eingeleiteten Resorption des früher gebildeten Zahnbeins. Wer ferner nur einige Dutzende von Zahnschliffen an der Dentinschmelzgrenze durchmustert, wird beobachten, daß das unmittelbar den dicken abgeschnittenen Dentinkanälchen anliegende Schmelzgewebe alle Zeichen mangelhafter Verkalkung und zwar bis zum höchsten menschlichen Alter zeigen kann. Das gilt selbst von mangelhaft verkalkten Stellen unter einer beginnenden Karies, wo man also zunächst noch eine Reaktionserscheinung in Form vermehrter Zufuhr von Kalksalzen erwarten müßte, welche dann etwa als Schutzwirkung analog dem transparenten Zahnbein anzusehen wäre. Aber auch davon kann man nichts positives, wohl aber vielfach gerade das ausgesprochene Gegenteil erkennen. Ich verweise auf die diesbezüglichen Abbildungen in meiner Arbeit über „die Erdsalze".

Versuche der älteren und neueren Zeit haben ergeben, daß die organischen Teile des Schmelzgewebes sich vom Zahnbein aus mit Farbstoffen imprägnieren lassen. Darauf schloß man einfach, daß nun auch Kalksalze von den Dentinkanälchen durchgebrochener Zähne nach der Schmelzoberfläche geschafft werden und somit nachträglich eine bessere Verkalkung noch erfolgt. Der Weg, den letztere wie eventuell so abzulagernde neue Kalksalze nach der Schmelzoberfläche hin zu nehmen haben,

Digitized by Google

besteht aber beim Menschen einzig und allein in der sogenannten Kittsubstanz des Schmelzes. Ich selbst habe diesen Gewebsbestandteil für die mehr organische Substanz des Prismenkörpers und zwar für seine mehr oder minder verkalkte Kortikalschicht erklärt, sie würde nach dieser Auffassung also wenigstens ein unmittelbares Zellprodukt und Bestandteil der Ameloblasten sein und damit noch eher einem regelrechten Stoffwechselvorgang unterstehen. Von vornherein aber als reine formlose Kittsubstanz aufgefaßt, würde sie im Leben eine weiche organische Bindesubstanz von vollständig unregelmäßiger Lagerung und Ausdehnung bedeuten, die homogen und strukturlos wäre und keine fibrillären oder zelligen Elemente enthält.

Auf die Stellung und Morphologie der Kittsubstanz soll hier nicht näher eingegangen werden, diese Frage ist noch weiter unten zu erörtern, teils habe ich sie schon in meiner Arbeit über die Erdsalze einer kritischen Würdigung unterworfen, deren Resultate ich voll aufrecht erhalte. Hier sei nur bemerkt, daß eine Kittsubstanz im Sinne der früheren Autoren (Anatomen) unzweifelhaft nicht in Frage kommt. Denn wir haben weder eine Bindesubstanz im Sinne einer Grundsubstanz vor uns, in denen fibrilläre Bestandteile eingelagert sind, noch eine im Leben flüssige eiweißhaltige Substanz, die als Zellverbindung dienen soll und kann.

Ein nachträglicher Vorgang der Verkalkung dieser sogenannten Kittsubstanz vom Zahnbein aus könnte sich also nur so gestalten, daß in dieselbe aus den frei und breit daliegenden Dentinkanälchen Kalksalze — gelöst in der sich aus letzteren ergießenden Flüssigkeit — ergössen und nun hier auskristallisieren würden. Aber nichts ist von einem solchen Vorgang auch nur andeutungsweise zu entdecken, weder an der Schmelzoberfläche, wenn Karies einsetzt noch an der Dentinschmelzgrenze, wo die Dentinkanälchen dauernd wie abgeschnitten erscheinen. Selbst wenn letztere sich in den Schmelz hineinziehen oder gar die bekannten kolbenförmigen Fortsätze bilden, welche noch die Kalksalze am weitesten in den letzteren befördern könnten, ist ihre weitere Umgebung nach der Schmelzoberfläche frei von besonderen Kalkbildungen, auch wenn das Individuum ein hohes Alter erreicht hat. Fig. 3 Fig. 4

An der Feststellung dieser Tatsachen ändern auch die Beobachtungen nichts, welche mit und nach der Einverleibung von Farbstoffen in die Gewebe auf vitalem Wege z. B. von Gottlieb in neuerer Zeit gemacht sind. Wird der lebende Körper durch Fütterung der Tiere mit Krapp oder anderen Farbstoffen überschwemmt, so ist es klar, daß die freien, dicken an der Spitze resorbierten Dentinkanälchen die in den Odontoblastenfortsätzen angesammelten Farbstoffe auch an das anliegende organische Gewebe des Schmelzes abzugeben vermögen. Die mehr organische Kortikalschicht der Schmelzprismen nimmt infolge ihres natürlichen Wassergehaltes die aus dem Lumen des Dentinkanälchens austretenden Farbstoffe an, und

Digitized by Google

das Schmelzgewebe kann deshalb in seiner organischen Substanz, soweit es direkt mit den Dentinkanälchen kommuniziert, ebenfalls gefärbt werden. Das ist aber noch lange kein Beweis vom Leben, von Stoffwechselvorgängen im Sinne einer Verkalkung oder Entkalkung des Schmelzgewebes, sondern die Erscheinung läßt sich durchaus als rein physikalisch-chemischer Vorgang auffassen und erklären, analog der Färbung eines fixierten mikroskopischen Präparates oder der Färbung des Schmelzes in einem extrahierten toten Zahne von der Pulpakammer aus.

Man ist zu der Auffassung der Schmelzernährung durchgebrochener Zähne seitens des Zahnbeines wohl gekommen, weil in anderen Geweben die Ernährungsflüssigkeiten in nächster Beziehung zu den Ernährungsvorgängen der Zellen selbst stehen, erstere zwischen die Gefäßendothelien austreten und unter Vermittlung des Saftkanalsystems den Endo- und Epithelien zugeführt werden. Aber man vergaß dabei, daß im Schmelz eines durchgebrochenen Zahnes weder ein geordnetes Saftkanalsystem noch regulierende oder ernährungsbedürftige Zellen vorhanden sind, sondern die gesamte nach der Schmelzbildung übriggebliebene organische Substanz eine formlose homogene und tote Masse ist, die höchstens überdies einer einmaligen Imprägnierung mit einer aus den freiendigenden Dentinkanälchen vorläufig auch nur theoretisch austretenden Kalklösung zugängig wäre. Daß eine solche angenommene Kalkausscheidung aber selbst dann nicht zu konstatieren ist, wenn äußere Reize wie bei beginnender
Fig. 5 Karies sicherlich wirken, habe ich schon festgestellt. Die histologischen Bilder zeigen, daß selbst ohne eine Spur von Karies der mangelhaft verkalkte Schmelz Reize zur Pulpa sehr wohl vermitteln kann, aber selbst auf dem einfachen physikalischen Wege der Diosmose eine nachträgliche Auffüllung der organischen Substanz des Schmelzes durchgebrochener
Fig. 6 Zähne mit Kalksalzen kaum in dem Bereich der Möglichkeit liegt, keinesfalls aber die Regel ist, geschweige denn, daß ein regelrechter Stoffwechsel im Gewebe vorhanden ist, der aus einem mangelhaft verkalktem ein normales herstellt oder aus letzterem die Kalksalze wieder herauszieht.

Zeigt sich also im Vorstehenden, daß im Schmelz durchgebrochener Zähne eine physiologische oder eine pathologisch-anatomische Veränderung in Form vermehrter Kalkablagerung, wie sie vornehmlich durch entstehende Karies im Bereich der Möglichkeit läge, mit Sicherheit nicht zu konstatieren ist, so ist das Zahnbein als lebendes Gewebe anders geartet. Neben der subjektiven Empfindung der Hyperästhesie ist die Transparenz des Dentins unzweifelhaft das stärkste Zeichen einer vitalen Reaktion auf gesetzte äußere Reize. Das Gewebe wird dabei bekanntlich homogener und das bisher opake Aussehen eines dünneren Zahnbeinschliffes weicht einer gewissen Durchsichtigkeit und zeigt eine große Verminderung der Färbbarkeit. Bei der Erklärung dieses Vorganges bin gerade ich wohl zu-

Digitized by Google

gunsten des vitalen Entstehens von allen bisherigen Forschern am weitesten gegangen, indem ich dem Prozeß als eine weitere physiologische Tätigkeit der Dentinfasern und zwar bei der Karies auf von außen kommende Reize zurückführe. Als Beweis führte ich ein allmähliches Engerwerden der Dentinkanälchen dabei an und belegte diese Ansicht erst neuerdings wieder mit mikrophotographischen Abbildungen von normalen und transparenten Zahnbein, aus welchen die allmähliche Verengerung der Dentinkanälchen hervorgeht. Die Odontoblasten werden somit nach meiner Anschauung durch den gesetzten Reiz zu neuer Tätigkeit aufgepeitscht, nachdem sie früher nach Ablauf der normalen jugendlichen Bildungsperiode des Zahnbeins ihre bis dahin intensive Tätigkeit eingestellt hatten und in den Ruhezustand ihrer funktionellen Bildungstätigkeit verfallen waren. Andere Autoren gehen noch nicht einmal soweit in der Erklärung einer erneuten physiologischen Tätigkeit der Odontoblasten, die doch allein eine normale Lebenstätigkeit des fertigen Schmelzes und seine eventuelle Reaktion auf gesetzte äußere Reize bedingen könnte, sondern fassen schon den Prozeß der Transparenz als einfache regressive Metamorphose auf, indem sie die Dentinfortsätze selbst verkalken lassen. Eine vermehrte Kalkzufuhr in die Dentinkanälchen, die ja immer zunächst peripher an der Dentinschmelzgrenze die Transparenz zeigen, wäre sicherlich gerade auch für eine vermehrte Kalkzufuhr in die organische Substanz des Schmelzes bei einem auf ihn doch zunächst wirkenden Reiz ein ausgezeichnetes Moment zum Erguß von Kalksalzen in den Schmelz selbst durch die freien Öffnungen der starken Dentinkanälchen. Aber auch hier sieht man nichts von alledem! Selbst bei ausgezeichneter Transparenz des Zahnbeins z. B. bei chronisch verlaufender Karies oder in Fällen, wie sie Fig. 6 zeigt, kann man konstatieren, daß der unmittelbar darüberliegende Schmelz keine weiteren Kalksalze aufgenommen hat, sondern dieselben Bildungsfehler aufweist, wie an anderen Stellen über normalem Zahnbein. Fig. 7

Biologisch ist der Vorgang folgendermaßen aufzufassen. Die Transparenz des Zahnbeins als eine Begleiterscheinung der Karies auf vitaler Grundlage umgibt den kariösen Herd kegelförmig und ist unzweifelhaft eine energische Reaktion der Odontoblasten gegen den fortschreitenden Krankheitsprozeß. Das Produkt ist eine Schutzwirkung gegen die andringenden Reize. Im eigentlich kariösen Gewebe, also innerhalb der transparenten Zone, findet man bekanntlich gewöhnlich eine sehr deutliche Hyperästhesie statt der normalen verhältnismäßig geringen Sensibilität des Zahnbeins. Dieser Umstand weist darauf hin, daß wir es bei der Transparenz des Zahnbeins mit einer gesteigerten Lebenstätigkeit der Dentinfortsätze und nicht mit einer einfachen Degeneration zu tun haben, wie es eine glatte Verkalkung derselben wäre.

Die Fleischmannsche Theorie, nach welcher die Transparenz nur

Digitized by Google

eine Verkalkung des ganzen Dentinfortsatzes selbst ist, kann mit der eventuell außerordentlich vermehrten Empfindlichkeit des kariösen Zahnbeins nicht in Einklang gebracht werden. Ursprünglich war ja sogar das nunmehr hyperästhetische Dentin ein Teil des transparenten Kegels. Wenn aber vorher der vollständig verkalkte Dentinfortsatz einer regressiven Metamorphose verfallen und damit eine völlige Desorganisation der Zelle an dieser Stelle eingetreten wäre, die den Tod derselben bedeuten würde, so kann man doch den letzteren jedenfalls vom später erweichten kariösen Zahnbein, welches erst aus dem transparenten Dentin wieder entsteht, nicht behaupten. Wir haben also bei der Erzeugung der Transparenz offenbar eher eine gesteigerte Zelleistung vor uns und zwar von Zellen, die häufig ihre ursprünglichen Funktionen schon nahezu oder ganz eingestellt hatten. Denn die Odontoblasten des reiferen Alters haben sicherlich schon ein gewisses Stadium des Alterns erreicht, das sich deutlich in der abgeänderten Form der Zellen bemerkbar macht. Aus der walzenförmigen Form der Odontoblasten der Bildungsperiode hat sich allmählich die Birnenform und daraus zuletzt die Ei- und Kugelform derselben entwickelt.

Die Reize, welche von der kariösen Stelle zunächst die Dentinfortsätze treffen und hier die Erscheinung der Transparenz des Zahnbeins auslösen, bewirken aber auch eine weitere Reaktionserscheinung, nämlich die Wiederaufnahme der funktionellen Tätigkeit der Odontoblasten selbst. Die Gesamtzellen werden also zur Produktion neuen Zahnbeins angeregt, welches man sekundäres oder fälschlich „Ersatzdentin" genannt hat. Es wird ja an ganz anderem Orte als wie an der Einbruchsstelle erzeugt. Auch der Name „Schutzdentin" ist nicht zutreffend, weil die Pulpa natürlich durch diese Dentinneubildung nicht vor den Folgen der Karies geschützt wird, sondern ihre Zellen nur zu neuer formativer Tätigkeit angeregt werden. Wenn die Karies erst einmal das neugebildete (sekundäre) Dentin erreicht hat, so wird dieses infolge seiner mangelhaften Struktur äußerst schnell zerstört. Das neue Produkt der Pulpa wäre also besser als Reizdentin zu bezeichnen, weil die alternde Pulpa durch einen gesetzten äußeren Reiz zu neuer Zelltätigkeit aufgepeitscht wird und dadurch ein Zahnbein produziert, welches zwar zunächst noch im allgemeinen Aufbau dem primär erzeugten gleich ist, in der Lagerung seiner Elemente aber oft schon bedeutend von dem primär gebildeten abweicht. Die Zahnbeinkanälchen erhalten infolge der unregelmäßigen Raumverengerung der Pulpaelemente starke Deviationen, die sich bis zu Knickungen der Dentinkanälchen steigern können.

Fig. 8 Zunächst beteiligen sich alle noch auf der Pulpaoberfläche liegenden Odontoblasten gleichmäßig an der Neubildung des Zahnbeins. Sie bilden auch noch eine ziemlich regelmäßig aufgebaute dentinogene Substanz. Die Verkalkung der letzteren wird jedoch schon anormal. Größere und kleinere Interglobularkugeln liegen zerstreut in der dentinogenen Substanz, so daß

Digitized by Google

diese sich nicht wie gewöhnlich gegen das fertige Zahnbein hin zu einer sofort normal und gleichmäßig verkalkten Zwischensubstanz umwandelt. Das Protoplasma des Zelleibes nimmt bei den durch Reize betroffenen Zellen an Größe bedeutend ab, so daß letztere allmählich kleiner werdend zu einer winzigen Größe herabsinken. Vakuolenbildung in der Odontoblastenschicht ist eine häufigere Begleiterscheinung. Sie vollzieht sich in der Weise, daß viele Odontoblasten sich ringförmig um kugelige Hohlräume legen. Vor allem wird nunmehr der organische Zusammenhang derjenigen Odontoblasten unterbrochen, welche in diesen ringförmigen Gebilden nach der Pulpa zu liegen. Der Zelleib der Odontoblasten und damit die Zahnbeinbildung wird auf das äußerste reduziert. Allmählich werden auch die der dentinogenen Substanz anliegenden Odontoblasten atrophisch. Dann hört die Produktion von dentinogener Substanz nahezu auf und die Zellkerne liegen unmittelbar einem sehr mangelhaft verkalktem sekundären Dentin an. Vielfach fällt nun auch die Produktion von Dentinkanälchen fort, manche Odontoblasten werden in das Reizdentin selbst eingeschlossen und verlieren damit jede weitere Produktions- und Ernährungsmöglichkeit. Andere sich länger noch auf der Oberfläche der Pulpa haltende Zellen produzieren nur vereinzelt einige Dentinkanälchen. Größere strukturlose Verkalkungsherde an der Oberfläche der Pulpa sind die letzten Lebensäußerungen des Gewebes, das einem ja schon gealterten und nicht mehr funktionell auf der Höhe stehendem Organe angehörte. Die Pulpa selbst zeigt ja schon ohnehin bei Erwachsenen im besten Alter oft Zeichen einer netzförmigen Atrophie, ein Schwinden des Lebens in den Bindegewebszellen ist also auch hier für die gesamte Pulpa schon zu konstatieren. Wenn aber ihre inneren Zellen schon unzweifelhaft eine morphologische Desorganisation zeigen, so erscheint es im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß die ebenfalls regressiven Veränderungen schon aufweisenden Odontoblasten mit ihren Dentinfortsätzen noch eine Schmelzernährung von irgendwelcher Bedeutung überhaupt übernehmen können. Würde eine einfache Verkalkung der Dentinfortsätze im Sinne Fleischmanns erfolgen, so wäre das nach den Begriffen der modernen pathologischen Anatomie eine dystrophische Verkalkung der Zellen: „Eine eigentliche Zellverkalkung betrifft nur abgestorbene Elemente, deren Kern nicht mehr färbbar ist. Die dystrophische Verkalkung ist stets ein Zeichen für eine schwere Stoffwechselstörung des Gewebes und den Tod der befallenen Zellen“ (v. Gierke). — Das sind nun Grundsätze, die mit den Erscheinungen bei der Transparenz des Zahnbeins bei Karies im vollständigen Gegensatz stehen! Die Überempfindlichkeit des erst wieder durch die spätere Karies zur Entkalkung kommenden Gewebes, aber auch meine histologischen Bilder sprechen absolut gegen eine solche Annahme, geschweige denn für eine dystrophische Verkalkung des Schmelzes beim Auftreten der Transparenz im Zahnbein.

Fig. 9

Digitized by Google

Auch die zweite Ursache einer späteren Verkalkung des Schmelzes in Form einer Kalkmetastase muß zurückgewiesen werden. Wohl kommen in alten Pulpen bekanntlich vielfach ja regelmäßig Kalkablagerungen außerhalb der Gefäße in Form von Dentikeln (Dentinoiden) vor. Selbst bei jüngeren Personen findet man sie reichlich, ein weiteres Zeichen für das frühzeitige Altern des Pulpagewebes, das seinen Bildungszweck erfüllt hat und nunmehr mit Überschuß von Kalk beladen wird, welcher durch die Gefäßwände tretend sich in Kugel- oder Spindelform parallel zu den Gefäßen lagert. Diese unzweifelhafte Überladung des Pulpagewebes mit Kalksalzen macht sich aber in Odontoblastenzellen selbst nicht mehr geltend. Die Dentikel entwickeln sich fast ausnahmslos unter ihnen also zunächst frei und nicht wandständig am fertigen Zahnbein. Ferner entsteht selbst bei Anwesenheit außerordentlich vieler und großer Dentikel im Pulpagewebe nicht etwa als Begleiterscheinung eine Transparenz des Zahnbeins in der Krone. Es ist eine auffallende Tatsache, daß das Kronenzahnbein vonseiten der nicht von außen irritierten Pulpa viel weniger bei zunehmendem individuellen Alter zur Transparenz gebracht wird, als in der Wurzel. Wir finden sogar oft genug in Zähnen recht alter Personen ein normal aussehendes Zahnbein der Krone, während in der Wurzel eine ausgedehnte Transparenz vorhanden ist. Die Kronen-Pulpa selbst ist aber in ihrem physiologischen Altern zeitlich der Wurzelpulpa noch um ein Bedeutendes voraus; sie zeigt die netzförmige Atrophie sehr bald und es bleibt dann das harte Zahnbein auf dem Stadium der Ausbildung stehen, während in der Wurzelpulpa noch weiteres wirklich funktionelles Leben im Gewebe herrscht, als dessen Produkt die Transparenz auftritt. Von einer vermehrten Verkalkung des Schmelzes aber durch das noch nicht einmal transparent werdende Zahnbein in der Krone kann erst recht keine Rede sein. Er verharrt auf dem Standpunkt der Ausbildung, welche er beim Durchbruch des Zahnes erreicht hat. Selbst die stärksten unter ihm vor sich gehenden vitalen Reaktionen im Zahnbein haben auf seinen Bau keinen Einfluß. Letzterer bleibt auch unverändert, wenn seine mangelhafte Struktur zum Leiter für äußere Reize wird, welche alsdann das Zahnbein treffen können.

Von Bedeutung sind bei dieser strittigen Frage des späteren Stoffwechsels und einer besseren Verkalkung der harten Zahnsubstanzen auch die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen Blacks über den Kalkgehalt des Dentins in den verschiedenen Altersperioden durchgebrochener Zähne. Als höchsten Unterschied fand er unter Einrechnung eventueller Fehlerquellen nur einen solchen von 4,35 Prozent, gewöhnlich lag der Kalkgehalt aber in noch viel engeren Grenzen. Seine durch das Lebensalter bedingten Differenzen betragen sogar nur 2,3 Prozent! Das deutet weder auf eine größere oder geringere Disposition der Zähne zur Karies hin, noch können diese Schwankungen in ihrer Kleinheit eine nennenswerte Zunahme

Digitized by Google

von Kalksalzen durch eine Ernährung nach dem Durchbruch der Zähne bedeuten. Sind aber im Dentin in den verschiedenen Altersperioden schon so geringe Schwankungen im Gehalt an Kalziumsalzen vorhanden, um wie viel weniger muß das in dem doch sicherlich viel geringer ernährten Schmelzgewebe der Fall sein. Damit stimmt die von mir schon in meiner Arbeit über die „Erdsalze" nachgewiesene Tatsache überein, daß die Bildungsfehler des Schmelzgewebes sich bis in das höchste Alter hinein erhalten und keine Anzeichen dafür vorhanden sind, daß sie durch eine besondere Kalkzufuhr vom Dentin aus ausgeglichen werden.

Black untersuchte auch zahlreiche Zähne, welche sehr zur Karies geneigt waren, im Gegensatz zu tadellosen Exemplaren ohne Karies. Es zeigten sich dabei noch geringere Unterschiede an Kalkgehalt nämlich noch nicht einmal ein Prozent. Black zog daraus den wichtigen Schluß, daß die Weichheit der Zähne bei dem einen und die Härte derselben bei dem anderen Menschen absolut nicht mit dem mehr oder minder starken Auftreten der Karies zusammenhängen. Er glaubt, daß die Ursachen für Immunität oder Empfänglichkeit gegenüber der Zahnkaries notwendigerweise in konstitutionellen Verhältnissen gesucht werden müßten, welche die Beschaffenheit der die Zähne umgebenden Mundflüssigkeiten beeinflussen.

Wenngleich beim transparenten Dentin eine viel geringere Durchlässigkeit von Farbstoffen zu konstatieren, dieses Zahnbein also unzweifelhaft dichter als normales ist, was nur auf eine erneute Zuführung von Kalksalzen zurückzuführen ist, welche sogar den Verschluß der Dentinkanälchen herbeiführen können, so haben die vergleichenden Untersuchungen Millers über den Kalkgehalt des normalen und transparenten Zahnbeins gezeigt, daß nur höchstens eine Zunahme von 1½ Prozent für letzteres vorliegt. Eine so verschwindend kleine Menge vermag selbstverständlich niemals eine entstandene Karies aufzuhalten. Selbst dieses durch Kalksalze bis zur Grenze des Möglichen noch verdichtete normale Zahnbein kann anatomisch nicht für einen Beweis der Zunahme der Immunität gegen Karies herangezogen werden. Diese Kalkzufuhr kann natürlich auch nicht einem etwa schon der Kalksalze durch Karies beraubten Zahnbein eine „Ausheilung" bringen, sondern das transparente Zahnbein fällt der vom kariösen Herde eindringenden Säurewirkung selbst bald zum Opfer. Die neugebildeten Kalksalze des transparenten Zahnbeins werden schon durch schwache Säuren schnell gelöst. Ebensowenig setzt das oft in großen Mengen gebildete Reizdentin der vordringenden Karies einen nennenswerten Widerstand entgegen oder verzögert das Fortschreiten der Karies. Selbst in dicken Lagen wird noch nicht einmal die Pulpa vor der Invasion der Mikroorganismen geschützt. Seine mangelhafte Struktur ist durchaus kein Hindernis für das Vordringen der letzteren und der Name Schutzdentin ganz unberechtigt.

Digitized by Google

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß bis heute kein einziger unanfechtbarer histologischer Beweis für eine Vermehrung der Kalksalze im Schmelze durchgebrochener Zähne existiert, geschweige denn kann im makroskopischen oder histologischen Sinne eine natürliche Ausheilung einmal entstandener Karies im Schmelze ja noch nicht einmal im Zahnbein nachgewiesen oder gar künstlich eine Immunität gegen letztere durch willkürliche Zuführung von Kalksalzen vom Blute aus auf dem Wege über das Dentin auf Grund anatomisch nachweisbarer Vorgänge bewiesen werden.

Nun kann gegen diese Feststellung von histologischen Tatsachen eingewendet werden, daß bei unseren heutigen Untersuchungsmethoden noch nicht erkennbare Vorgänge vorhanden sein können, durch welche dennoch eine vergrößerte Widerstandsfähigkeit der Zähne, gegen die Zahnkaries spontan auftritt, oder sich durch geeignete Maßregeln auf physiologischen Wege erzielen lasse. Nach dieser Richtung hin sind seit fünf Jahrzehnten nicht nur Thesen aufgestellt, sondern auch Experimente gemacht, welche für die Frage einer wirksamen Bekämpfung der Zahnkaries auf biologischem Wege allmählich einen außerordentlichen Umfang gewonnen haben. Die Kardinalfrage ist: Bietet die Ernährungsphysiologie des Gesamtorganismus eine Möglichkeit oder gar eine Wahrscheinlichkeit, die Zähne als Teil des ersteren in einer bestimmten Richtung, nämlich durch vermehrte Zuführung von entsprechendem anorganischen Material über den Verdauungstraktus so zu beeinflussen, daß dadurch eine Verringerung oder gar eine Immunität bezüglich der Zahnkaries erzielt werden kann?

Zur Entscheidung dieser Frage muß zunächst das Wesen und die Schnelligkeit des Verlaufes der Zahnkaries nach einigen Richtungen hin näher berücksichtigt werden. Die grundlegenden Untersuchungen Millers über die Morphologie und die Tätigkeit der Mikroorganismen und deren wertvoller Ausbau durch die Arbeiten von Goadby, Williams, Kantorowicz, Baumgartner u. a. haben diesen Teil des Bildes der Karies nahezu erschöpfend behandelt, so daß im folgenden auf die von diesen Autoren klargelegten rein pathologisch-histologischen Erscheinungen nur sehr wenig eingegangen zu werden braucht. Auch ihre Ursachen sind genügend erforscht und die Resultate dieser Forschungen sind allmählich immer unangreifbarer geworden. Dagegen müssen die chemischen Vorgänge bei dem Entstehen der Zahnkaries noch näher gewürdigt werden.

Digitized by Google

II. Die Entwicklung der Zahnkaries unter chemisch-parasitären Einflüssen.

Die Millersche Theorie, nach welcher durch die Mikroorganismen Speisereste insbesondere Kohlehydrate in Gärung übergehen und dadurch Säuren entstehen, welche die Zähne entkalken, hat nur noch vereinzelt Gegner gefunden. Lohmann hat allerdings erst neuerdings wieder (Zahnärztliche Rundschau 1918, Nr. 33) seine schon früher vorgebrachte Theorie verteidigt, nach welcher das Mucin „eine im Speichel als Salz in mannigfacher Gestaltung vorhandene Säure die anorganische Zahnsubstanz entkalkt". Er leugnet dagegen die Entstehung von Milchsäure durch Bakterien. Nun ist aber durch die Azidimetrie leicht nachzuweisen, daß die Säure, welche die Kalksalze auflöst — und als eine solche Säure sieht ja Lohmann auch das Mucin an — sich z. B. bei längerem Verweilen von Brot in infiziertem Speichel vermehrt. Selbstverständlich kann das bei dem in einer gegebenen Menge von im Speichel enthaltenen Mucin nicht der Fall sein. Ebenso müßte eine solche starke aus der Glandula submaxillaris stammende primär vorhandene Säure in ihrer Wirkung auf die Kalksalze an den Stellen ihre zerstörendste Wirkung ausüben, wo sie die Zähne zunächst und am meisten bespült, also in der Nähe des Ausführungsganges der Drüse gerade auf den lingualen Flächen der unteren Vorderzähne und nicht an den Retentionsstellen von Speiseresten der oberen Zähne. Hier ist unzweifelhaft die Zirkulation von Speichel innerhalb der Mundhöhle am geringsten, neues Mucin wird hier viel weniger zugeführt. Die Speisereste verweilen jedoch hier im Gegensatz zur Annahme Lohmanns, nach welcher die Speisen nur eine kurze Berührung mit dem Speichel haben, längere Zeit, unter Umständen bis zu ihrer Verflüssigung durch die entstehende Zersetzung. Wir sehen also die Karies gerade da entstehen, wo der mucinhaltige Speichel einen Teil der Zahnoberfläche nicht dauernd umspült und zwar ist das um so mehr der Fall, wo der Speichel zäh und fadenziehend ist, also weniger zirkuliert, obgleich er alsdann nach der Ansicht Lohmanns mehr Mucin enthält. Das sind unlösbare Widersprüche in dieser Theorie, die auch dadurch nicht behoben werden, wenn man annimmt, das Mucin bleibe in den toten Winkeln der Zähne vermöge seiner zähen klebrigen Eigenschaft länger und übe so in konzentrierter Stärke seine Wirkung aus. Diese müßte alsdann gerade durch Neutralisation der Kalksalze und Stagnieren der Flüssigkeit in den Retentionsstellen geringer sein als an

Digitized by Google

Stellen, wo durch immer neues Hinzuführen von mucinhaltigem Speichel auch eine vermehrte Säurewirkung statthaben müßte, also z. B. an den lingualen oder labialen Flächen der unteren Schneidezähne. Das ist aber bekanntlich durchaus nicht der Fall, sondern die Erfahrungen der Praxis lehren das gerade Gegenteil. Der Speichel allein hat nur konservierende Eigenschaften für die Zähne. So ist unzweifelhaft der Schluß berechtigt, daß allein unsere Nahrungsmittel die Zahnkaries erzeugen und zwar, daß entweder primär mit den Nahrungsmitteln zugeführte oder aus letzteren sekundär entstehende Säuren den Entkalkungsprozeß bedingen. Es hat sich aus meinen nach Hunderten zählenden Bestimmungen aus den verschiedensten menschlichen Nahrungsmitteln ergeben, daß zumeist beides der Fall ist. Die Tatsache, daß sehr viele Früchte eine Entkalkung der Zahnsubstanzen herbeiführen, ist sowohl in der Praxis wie durch die wissenschaftlichen Untersuchungen von Schlenker seit Jahrzehnten bekannt. Ebenso ist als sicher angenommen, daß wie diese Fruchtsäuren gewisse bei der Zubereitung der Speisen verwandte Säuren, z. B. Essig, dieselben Erscheinungen hervorrufen. Aber auch andere Nahrungsmittel enthalten von vornherein freie Säuren, welche in Berührung mit den Zahnsubstanzen auf sie entkalkend wirken. Hier ist es vor allem das Brot, welches offenbar durch die Art der heutigen Zubereitung a priori eine deletäre Wirkung auszüben vermag. Der primäre Säuregehalt unseres Brotes ist gewöhnlich sogar verhältnismäßig ziemlich bedeutend, so daß derselbe durchaus nicht etwa bei der Beurteilung der Wirkung des Brotes auf die Zähne einfach vernachlässigt werden darf, wie es bisher geschehen ist. So ergab z. B. 0,5 g getrocknetes Growitts Vollkornbrot mit Wasser versetzt 0,9, Kriegsbrot 1,0, Kommißbrot 1,2 Säureeinheiten nach einer Viertelstunde; in derselben Zeit mit Speichel versetzt 1,2—1,3—1,9. In den für die Herstellung des Brotes gebräuchlichen Mehlen konnten nur Spuren freier Säuren nachgewiesen werden. Unzweifelhaft bringt jedoch die Herstellung des Brotes mit Sauerteig die meiste primäre Säurebildung hervor, die bei längerem Verweilen auf den Zahnsubstanzen allein schon zu einer Entkalkung führen kann, wenn auch der Prozeß ein langsamer sein wird. Genau aber wie der Tropfen den Stein höhlt, so muß das saure Brot, welches täglich zu wiederholten Malen den Zahnsubstanzen zugeführt wird und in den Retentionsstellen seine primäre freie Säure an sie abgeben kann, auf die Zähne wirken. Unzweifelhat ist in unserer Zeit durch die Erkenntnis der Beteiligung der Mikroorganismen bei der erst entstehenden sauren Gärung vieler unserer hauptsächlichster Nahrungsmittel der primäre Säuregehalt derselben in seiner Bedeutung für die Entstehung der Zahnkaries vernachlässigt.

Die Hauptwirkung kommt allerdings den sekundär aus den Nahrungsmitteln in Berührung mit dem infektiösen Mundspeichel entstehenden

Digitized by Google

Säuren zu. Im allgemeinen wurden bei meinen Versuchen zur Bestimmung des Säuregehaltes Mengen von 0,5 g der betreffenden Substanz verwendet, welche vorher getrocknet war. Es wurden alsdann 3 ccm Mundspeichel zugefügt und das Gemisch im Brutofen auf 37° gehalten. Um die entstehende Säure quantitativ zu bestimmen, wurde das Gemisch von Speichel und Brot nach der bekannten Methode der Azidimetrie gewöhnlich nach 3 Stunden und nach 24 Stunden geprüft. Diese Zeiten entsprechen einerseits einer gewissen natürlichen Selbstreinigung der Zähne durch die im menschlichen Leben sich gewöhnlich am Tage etwa dreistündig sich wiederholende Nahrungsaufnahme, andererseits der von den meisten Kulturmenschen doch nur einmal im Tage angewendeten künstlichen Reinigung mittels Zahnbürste usw. Man setzt alsdann einige Kubikzentimeter destilliertes Wasser und 2—3 Tropfen Phenolphthalein hinzu und läßt nun aus einer Bürette Zehntelnormallauge, nachdem man vorher deren Stand abgelesen und aufgeschrieben hat, allmählich unter Umschütteln zu dem Speichel hinzutreten. Man titriert bis zum Auftreten einer deutlichen Rosafärbung und notiert wieder den Stand der Lauge in der Bürette. Durch Subtraktion erhält man die Menge der verbrauchten Zehntelnormallauge. Jeder Kubikzentimeter Zehntelnormallauge entspricht einem Kubizentimeter Zehntelnormalsäure. Es wurden so für viele Nahrungsmittel zahlreiche, allein für die verschiedenen Sorten von Brot weit über hundert Säurebestimmungen ausgeführt, um möglichst die unvermeidlichen Fehlergrenzen kennen zu lernen. Ich gebe hier eine Versuchsreihe einiger der wichtigsten menschlichen Nahrungsmittel, die annähernd Mittelzahlen der Gesamtergebnisse aufweist.

Substanz in Menge von 0,5 g vermischt mit infektiösem Speichel

ergab nach	3 St.	24 St.	72 St. 5 E.
Kriegsbrot	1,2	2,3	5,4
Kommißbrot	1,3	2,6	6,8
Vollkornbrot (Growitt)	1,0	2,3	4,4
Weißes Krankenbrot der Kriegszeit	0,3	0,8	2,3
Zwieback	0,4	0,9	1,2
Zucker	0.2	0,5	0,7—0,9
Kleie	1,6	5,7	6,0
Weizenstärke	0,03	0,4	0,4
Kriegs-Mehlsorten.			
60% Weizenmehl	0,4	2,2	2,2
andere Probe	0,9	2,2	2,5
96% Brotmehl	0,6	4,2	12,2
Vollkornmehl (Growitt)	0,8	2,2	5,0—6,0
Friedens-Mehlsorten einer Kunstmühle.			
Weizenmehl Nr. 0 20%	0,2	1,4	2,3
Weizenmehl Nr. 1 25%	0,4	1,7	3,3
Weizenmehl Nr. 3 15%	0,8	3,0	7,0

Digitized by Google

Weizenmehl Nr. 4 7%	0,6	3,1	6,0
Weizenmehl Nr. 5a 4%	1,4	6,6	7,3
Weizenmehl Nr. 5b 4%	1,7	7,0	8,1
Roggenmehl Nr. 0 55%	0,6	2,8	3,6
Roggenmehl Nr. 1 6%	1,0	4,5	5,2
Roggenmehl Nr. 2 5%	1,3	5,1	7,4
Friedens-Mehlsorten einer anderen Kunstmühle.			
Weizenmehl Nr. 0 1—30%	0,1	1,4	6,1
Weizenmehl Nr. 1 30—55%	0,4	1,8	7,9
Weizenmehl Nr. 3 55—65%	0,6	2,6	7,2
Weizenmehl Nr. 5 71—75%	1,0	3,2	7,5
Roggenmehl, weiß	2,2	2,2	6,4
Roggenmehl, schwarz	3,0	3,6	6,4

Die Zeitintervallen von 3,24 und 72 Stunden wurden gewählt, weil die gewöhnliche Nahrungsaufnahme durchschnittlich am Tage alle 3 Stunden, die Reinigung der Zähne mittelst Bürste bei den meisten Menschen alle 24 Stunden erfolgt, die Zersetzung der Speisereste bis zur Verflüssigung aber wohl nach 72 Stunden sehr fortgeschritten oder vollendet ist.

Aus solchen Säurebestimmungen ergibt sich zunächst, daß alle gärungsfähigen Kohlenhydrate in Verbindung mit infektiösen Speichel auch sekundäre Säuren produzieren und zwar teilweise in verhältnismäßig großen Mengen. Der Säuregehalt steigert sich mit der Länge der Zeit der Einwirkung der lebenden Mikroorganismen auf die Substanz. Fügt man z. B. zu einer Brotspeichelmischung ein indifferentes Desinfizenz, z. B. Thymol, so beibt die sekundäre Säureentwicklung aus und nur die aus Brot entstandene primäre Säure läßt sich nachweisen. Die Mikroorganismen des Speichels sind ja vernichtet. Damit ist der direkte Beweis geliefert, daß dieselben im Munde aus den Kohlehydraten Säuren produzieren und auch eine Steigerung der Säuremenge bei längerer Einwirkung ganz unzweifelhaft ist.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist die Tatsache, daß sowohl Mehl von den bei uns hauptsächlich gebräuchlichen Zerealien wie das daraus gebackene Brot, wenn sie aus dem vollen Getreidekorn gewonnen sind, im Munde eine Menge Säuren bilden. Offenbar ist es die im Vollkorn enthaltene Kleie, welche die vermehrte Säurebildung in ihrer Verbindung mit infektiösen Speichel hervorruft! Da die beiden Bestandteile der Kleie Zellulose und Fett keine wesentliche Säure zu bilden vermögen, so dürfte ihre starke Säurebildung teilweise der Stärke hauptsächlich aber dem Kleber zuzuschreiben sein. In der Tat setzt der letztere, wie er für industrielle Zwecke isoliert in den Handel kommt, mit Speichel zusammengebracht mit einem außergewöhnlich hohen Säuregehalt ein. 0,5 g dieser Substanz ergaben mit Speichel nach 3 Stunden 1,8 Säureeinheiten, also noch mehr wie die gleiche Menge Kleie.

Digitized by Google

Die Versuche bei den einzelnen Brot- und Mehlsorten ergaben weiter, daß mit zunehmendem Gehalt an Kleie auch die Säurebildung eine größere wird. Das gilt sowohl für Weizen- wie für Roggenmehl und deren Backprodukte. Für die aus feinem Weizenmehl hergestellten Krankenbrote und Zwieback erhielt ich sogar geringere Resultate an Säurebildung wie aus dem besten Roggenmehl. Das liegt offenbar an der Fernhaltung der geringsten Kleiemenge bei dem feinsten Weizenmehl, also in dem verschiedenen Mahlprozeß, welchen beide Getreidearten durchzumachen haben, worauf noch weiter unten einzugehen ist.

Die aus den Restbeständen des nach Ausmahlung des feinen Weizenmehles gewonnenen Mehle Nr. 3—5 haben dagegen mindestens dieselbe, wenn nicht höhere Säureproduktion mit infektiösem Mundspeichel wie die entsprechenden Roggenmehle.

Auffallend war die verhältnismäßig geringe Säurebildung beim Zucker gegenüber dem Mehle insbesondere bei den größeren Zeiträumen. Beim Vergleich des Mehles mit den aus ihm bereiteten fertigen Brotsorten muß man allerdings immer noch die primäre Säure des Produktes in Abrechnung ziehen.

Die durch die Kriegszeit sich ergebende außerordentliche Nahrungsveränderung für unser gesamtes Volk ließ für mich zunächst die Vermutung entstehen, daß durch dieselbe auch die Zahnerkrankungen beeinflußt, ja vielleicht gebessert würden, zumal vorher von verschiedenen Autoren die Theorie aufgestellt war und nun eifrigst verfochten ist, daß durch den Genuß eines aus stark ausgemahlenem Mehl hergestellten Brotes infolge einer nunmehr vermehrten Aufnahme von Nährsalzen aus der Körnerschale die Karies sich vermindern, ja wirksam bekämpft werden könne. Ich beobachtete deshalb nach dieser Richtung hin die Gebisse in allen Schichten der Bevölkerung seit Kriegsbeginn auf das Genaueste und erwartete dementsprechend eine gewisse sichtbare Verbesserung derselben, zumal Zucker und andere sicherlich für die Zähne schädliche Substanzen der Friedenszeit in weit geringerem Maße von ihr genommen wurden. Ich muß aber auf Grund ausgedehnter Beobachtungen der letzten 4 Jahre behaupten, daß trotz der vereinfachten Lebensweise durch die Zahnkaries die Gebisse unserer Bevölkerung mindestens in genau demselben Umfange, wenn nicht stärker zerstört wurden wie vorher. Es mußten deshalb noch dieselben schädlichen Agentien wie in Friedenszeiten weiter wirken. Und da neben dem Zucker auch Eiweiß und Fett bedeutend bei der Ernährung reduziert waren, blieben im wesentlichen theoretisch Brot und Kartoffeln als Hauptfaktoren für das Entstehen der Zahnkaries übrig. Dieser Gedankengang regte mich zu Versuchen der künstlichen Darstellung der Zahnkaries mit Kriegsbrot an.

Schon Miller hatte an Stückchen von zerschnittenen Zähnen nach-

Digitized by Google

gewiesen, daß sie — in ein Gemisch von Speichel und Brot gelegt — allmählich die mikroskopischen Erscheinungen der Zahnkaries im Zahnbein — nämlich Entziehung der Kalksalze sowie eine Einwanderung der Mikroorganismen mit nachfolgender Zerstörung des Zahnknorpels zeigen. Ich nahm nun Versuche, um die natürlichen Verhältnisse nachzuahmen, mit ganzen Zähnen auf, zunächst allerdings in der Erwartung, daß das stark ausgemahlene Kriegsbrot für die chemisch-parasitäre Entstehung der Zahnkaries erschwerend sein müsse. Die Versuchszähne waren tadellose Schneide- und Eckzähne, und zwar sämtlich von erwachsenen Personen stammend. Sie boten somit die Sicherheit, daß sie nicht etwa größere strukturelle Schäden von vornherein besaßen und dadurch eine besondere Prädisposition für das Auftreten und Ausbreiten der Karies geboten hätten. Die Versuchszähne hatten also schon viele Jahre bei ihren früheren Be-
Fig. 10 sitzern gut funktioniert, ohne daß auch nur eine Spur von Karies an ihnen aufgetreten war. Für die anzustellenden Versuche wurden diese Zähne zunächst vollständig mit einer stark haftenden Wachsschicht überzogen, an welcher nun an beliebigen Stellen durch Fortnahme des Wachses die harten Zahnsubstanzen für äußere Einflüsse lokal zugänglich gemacht wurden. Ich konnte so nicht nur allein die Form der natürlichen Höhlen, wie sie gewöhnlich bei der Zahnkaries entstehen, nachahmen, sondern auch an jede andere Stelle des Zahnes, so z. B. auch an die Wurzelspitze die einzuleitende Einwirkung verlegen. Diese so vorpräparierten Zähne wurden — entsprechend den natürlichen Vorbedingungen im Munde — in ein Ge-
Fig. 11 misch von kleingequetschtem Kriegsbrot und Speichel gebracht und unter häufiger Erneuerung desselben bei einer Temperatur von 37° C 6 Monate im Brutofen gelassen. Schon nach einigen Monaten konnte ich an den Zähnen das Auftreten von Karies an der Wurzel in Form von sog. Zahnhalskaries feststellen und innerhalb eines halben Jahres entstand auch Karies gemäß der gewünschten Höhlenform, selbst auch schon wirkliche Defekte im Schmelz, wie sie z. B. die Fig. 10 zeigt.

Diese an den ganzen Zähnen an jeder beliebigen Stelle künstlich erzeugte Zahnkaries kann von der natürlichen weder makroskopisch noch mikroskopisch unterschieden werden. Bei passender Form-
Fig. 12 gebung der von Wachs befreiten Zahnsubstanz werden die Höhlen an den für Karies im menschlichen Gebiß besonders prädisponierten Stellen in Gestalt der durch die Form und Stellung der natürlichen Zähne bedingten Retentionsstellen für Speisereste auf das täuschendste nachgeahmt. Auch der Prozeß der Entkalkung im Schmelz und Zahnbein sowie die Einwanderung der Mikroorganismen in die Dentinkanälchen erzeugte dieselben mikroskopischen Bilder wie bei der natürlichen Karies, so daß die natürliche Entstehung und diese künstliche Erzeugung der Karies vollständig identische Prozesse sind.

Digitized by Google

Meine Versuche wurden sowohl mit den weißlichen Kriegssemmeln wie mit dem dunklen Graubrot durchgeführt. Bezüglich der Tiefenwirkung konnte ich bei beiden Versuchsreihen keine wesentlichen Unterschiede feststellen; es wurden solche nur bezüglich der Färbung der kariös werdenden Substanz sichtbar. Beim Schwarzbrot war die Verfärbung des Zahnbeins nämlich bedeutend dunkler als wie bei dem helleren Semmelbrote. Die eingelagerten Pigmente, welche den harten Substanzen bei der Zahnkaries gewöhnlich die charakteristische gelbbraune bis schwärzliche Farbe verleihen, rühren somit jedenfalls mindestens ebenso von den Farbstoffen der Nahrungsmittel als von chromogenen Bakterien her, welche man bisher hauptsächlich für die Entstehung der Verfärbung des Gewebes verantwortlich machte. Denn bei den Versuchsreihen wurden die Brotarten immer gleichzeitig durch denselben Speichel einer Person infiziert.

Der Erfolg dieser Versuche an ganzen und ausgesucht guten Zähnen, künstliche Zahnkaries innerhalb eines kurzen Zeitraumes von 6 Monaten hervorzurufen, läßt die unzweifelhafte Berechtigung für den Rückschluß zu, daß bei einer ununterbrochenen täglichen Einwirkung des wichtigsten menschlichen Nahrungsmittels — unseres Brotes — in Verbindung mit dem durch die Mikroorganismen des Mundes infizierten Speichel allein schon durch unser Brot solche Zähne durch Zahnkaries etwa in 5 Jahren aber vielleicht noch früher vollständig zerstört sein können. Es wird auch nach diesen Versuchen verständlich, daß wir Milchgebisse schon lange vor dem Durchbruch der bleibenden Zähne vollständig vernichtet sehen und daß diese letzteren ebenfalls schon bei jugendlichen Erwachsenen vollständig zerfallen sein können. In den natürlichen Retentionsstellen ist ja das Zurückbleiben der täglich und zwar wiederholt zugeführten Brotteile ein nahezu ununterbrochenes. Es wird ferner dadurch auch die Beobachtung des zahnärztlichen Praktikers erklärlich, daß er vielfach kariöse Höhlen an Retentionsstellen findet, die noch vor einem Jahre gesund waren.

Aus je stärker ausgemahlenem Mehl also das Brot hergestellt wird, um so chemisch wirksamer vermag es auf die Zahnsubstanzen zu wirken, weil es um so mehr Säure zu produzieren vermag. Schon das Mehl als Grundsubstanz hat diese Eigenschaft und legt — ich betone das nochmals ausdrücklich — für die rein chemische Wirkung des aus ihnen hergestellten Produktes die Grundlage für das Entstehen der Zahnkaries.

Ich habe auch schon bei der früher erfolgten Veröffentlichung meiner oben geschilderten Versuche, künstliche Zahnkaries zu erzeugen, in der Überschrift des Aufsatzes deutlich angezeigt, daß es sich bei ihnen um die rein chemischen Wirkungen des Brotes handelte und es zeugt von einer außerordentlichen Verkennung dieser Versuche und Verwechslung von chemischen und physikalischen Prinzipien, wenn zwei neuere Autoren jene mit der im übrigen längst bekannten Tatsache widerlegen wollen, daß

Digitized by Google

die Zähne der ein grobes Schwarzbrot essenden Bevölkerung besser sind als bei Menschen, welche sich von weichem Weißbrot ernähren. Meine Versuche zeigen in Wirklichkeit, daß beide Nahrungsmittel chemisch nicht nur die gleichen Erscheinungen bezüglich der Zahnkaries hervorrufen sondern daß dies auch in verhältnismäßig kurzer Zeit geschieht und es dabei ankommt, ob ihre chemische Zusammensetzung nur aus Teilen der Zerealien oder aus dem Vollkorn besteht. Gerade durch die chemischen Bestandteile des letzteren kann die Zahnkaries ebensogut, ja leichter entstehen, weil unter einer gleichen physikalischen Beschaffenheit der Masse sogar mehr Säure daraus produziert wird. Das Kriegsbrot war ja ein schlagender Beweis dafür. Die Versuche ergaben ferner, daß auch nährsalzreiches, aus Vollkorn hergestelltes Roggenbrot durch seine chemischen Bestandteile mindestens ebenso leicht Zahnkaries hervorrufen kann, als nährsalzarmes Weißbrot. Jene Versuche richteten sich also gegen die These, daß das Roggenbrot durch seinen größeren Nährsalzgehalt — also physiologisch und chemisch — auf die Zähne einen besonders günstigen Einfluß ausübe, während das nährsalzarme Weißbrot sie zugrunde richte und aus diesem Grunde nur Vollkornbrot für die Zähne das Beste sei, um die Zahnkaries zu vermindern oder gar zu verhindern! Selbstverständlich können diese Versuche nicht physikalische Verschiedenheiten der Substanzen berücksichtigen, welche das Endresultat in der Prophylaxe der Zahnkaries zu verschieben geeignet sind. Ich selbst habe besondere mechanische Wirkungen der Nahrungsmittel auf die Zähne nicht nur nicht geleugnet, sondern dieselben in zahlreichen Aufsätzen seit Jahrzehnten betont und auch am Schluß der Mitteilung meiner Versuche künstliche Karies zu erzeugen wieder erwähnt. Diese rein chemischen Versuche wendeten sich gegen die aufsehenerregenden physiologisch-chemischen Thesen, nach welchen durch eine vermehrte Zufuhr von Nährsalzen und zwar hauptsächlich durch eine andersartige chemische Zusammensetzung von Brot und Wasser die Zahnkaries mit Erfolg zu bekämpfen sei. Nach dieser Richtung hin war durch einige unserer neueren Autoren seit zwei Jahrzehnten ein Weg und zwar mit großer Bestimmtheit für die Aussicht des Erfolges angegeben; anderseits waren aber auch daraufhin außerordentliche Forderungen nämlich eine vollständige Umwälzung unserer bisherigen Volksernährung in bezug auf ihre chemische Zusammensetzung gestellt. Der Kampf gegen die Zahnkaries sollte demnach ganz wesentlich durch die Ernährungsphysiologie ,also durch den Organismus selbst und nicht wie bisher nahezu ausschließlich durch physikalische Faktoren ausgefochten werden können. Ein solcher Weg hätte eine außerordentliche Bedeutung, wenn er mit Erfolg betreten werden könnte und deshalb muß er ausgiebig auf seine Gangbarkeit und die Möglichkeit der Erreichung jenes Zieles geprüft werden.

Digitized by Google

Die bisher rein theoretische Möglichkeit, durch vermehrte Zufuhr von Nährsalzen auf biochemischem Wege über eine willkürliche und künstliche Beeinflussung des Gesamtorganismus hinweg, also durch die Physiologie der Ernährung so zu gestalten, daß die Zahnkaries verringert oder ausgeschaltet wird, bedingt die Untersuchung des eventuellen Weges für die nun abzulagernden Kalksalze. Niemand kann und wird die Zufuhr der letzteren bei den in der Bildung begriffenen Zähnen leugnen, also solange die Schmelz- und Zahnbeinbildner funktionieren. Unzweifelhaft stehen diese während ihrer Tätigkeit auch unter dem Einfluß des Wohlbefindens oder einer Erkrankung des Gesamtorganismus. Wir werden noch später sehen, daß zurzeit der ersten Kindheit eine genügende Menge, ja eine Luxuszufuhr von Kalksalzen in der Nahrung vorhanden ist. Trotzdem kann man aber an jedem durchbrechenden Zahne Bildungsfehler in Form von mangelhafter Verkalkung des Schmelzes und Zahnbeins und zwar oft in großem Umfange feststellen, die durch die nunmehr verödeten Ameloblasten und wie wir auch im ersten Kapitel nachgewiesen haben, durch die Odontoblasten nicht ohne weiteres ausgeglichen werden können. Nachdem jedoch die alten Quellen während der Zahnbildung für die notwendige weitere bessere Verkalkung schon mit dem Durchbruch der Zähne versiegen, müssen die eventuellen neuen Wege für eine nachträgliche Vermehrung der Erdsalze im Schmelz und Zahnbein bei den durchgebrochenen Zähnen kritisch betrachtet werden. Nur bei einwandfreier Bejahung solcher vorhandenen Wege können die wiederholt aufgestellten Theorien von der Verbesserung der Zahnstruktur und der darauf zu folgendern besseren Verkalkung Geltung haben.

Digitized by Google

III. Die eventuellen anatomischen Wege für die Bekämpfung der Zahnkaries durch die Ernährungsphysiologie.

Die Auffassung, daß auch bei durchgebrochenen Zähnen, und zwar vom Dentin-, also in umgekehrter Richtung wie bei der Bildung durch die Schmelzzellen Ernährungsmaterial in den letzteren und durch denselben transportiert würde, ist fast so alt, wie eine eingehendere mikroskopische Untersuchung der Zahngewebe überhaupt. Schon der jüngere Linderer hat in seinem Lehrbuch der Zahnheilkunde 1851 „schwarze und graue Büschelfasern" im Schmelze beschrieben und abgebildet, von denen er sagt, daß dieselben früher für Sprünge gehalten seien, während er sie jetzt als Gefäße ansähe. Nach seiner Beschreibung entspringen sie von der Dentingrenze „von einem Stamme aus, der verschieden breit ist". Er sagt ferner, daß dieselben sich dann teilen, verschiedene Biegungen machen und durcheinanderschlingen, sowie kleinere Seitenzweige haben und zur Säfteleitung dienen. Bei gelb gefärbten Zähnen habe er sie einigemale gelb gefunden, während der umgebende Teil noch weiß war, für ihn ein Zeichen, daß sich hier die Säfte schneller fortbewegen. — Nach der beigegebenen Abbildung meint Linderer unzweifelhaft, genau dieselben Fasern, welche neuerdings noch v. Beust und Gottlieb als die eigentlichen Wege für die Ernährung und den Transport neuer Kalksalze in das Schmelzgewebe durchgebrochener Zähne bezeichnet wurden. Linderer kennt auch physiologische Lebensäußerungen im Schmelze, nämlich 1. Verwachsen des Schmelzes mit dem Dentin, 2. Verwachsen der Schmelzschichten untereinander, 3. Verwachsen der Schmelzfasern untereinander, 4. Kristallisieren der früheren dunklen Teile, 5. Engerwerden der Saftfasern (als Saftfaser bezeichnet Linderer den zentralen Teil des Schmelzprismas), 6. Härterwerden des Schmelzes, 7. Gelbwerden. Er meint ferner, daß Schmelz und Dentin von zwei verschiedenen Seiten abgesondert werden, doch treten jene harten Teile in innigen Zusammenhang durch ihre Gefäße. Das Gelbwerden würde allerdings meistens durch eine chemische Verfärbung von außen hervorgebracht. Aber in schwächerem Grade entstehe die Farbe auch von innen, denn die am meisten geputzten Zähne hätten in späteren Jahren doch eine andere Farbe, als die erst hervorgekommene. Bei jungem Schmelze seien die Saftfasern immer weiter; man sähe sie innen heller; sie können leicht voneinander getrennt werden, später aber nicht mehr. Lin-

Digitized by Google

derer glaubte an einen Schmelzkallus, welcher hauptsächlich in der Nähe der schon erwähnten Büschelfasern entstehe und bildet einen solchen als Vorsprung auf der Oberfläche des Schmelzes, samt den durch das Schmelzgewebe in unmittelbarer Nähe ziehenden Büschelfasern ab.

Linderer hat sogar schon ähnliche Experimente wie neuere Autoren gemacht. Wo Sprünge und Büschelfasern vorhanden sind, sah er bei Zähnen, welche er in Säure gelegt hatte, Stellen, welche offenbar der Säure „mehr widerstehen und also mehr animalische Substanz haben müssen" als an den anderen Stellen, wo der übrige Schmelz gleichmäßig aufgelöst wird. Er gibt davon auch eine Abbildung und zeigt, daß diese Büschelfasern oder Schmelzlamellen, wie die neueren Autoren sie nennen, ein Stück in die Zahnbeinsubstanz hineindringen. Linderer hat somit in den Grundzügen schon im Jahre 1851 sowohl anatomisch wie physiologisch die hauptsächlichsten Tatsachen festgelegt, auf welche sich die neueren Autoren bezüglich der Ernährung des Schmelzes durchgebrochener Zähne berufen. Er stellt sich als wirksames Moment dabei den „Zahnsaft" vor, welcher durch die Blutgefäße der Pulpa zur Bildung der Zahnmasse nötig sei und auch in späteren Jahren den Zahn „in lebendiger Verbindung mit dem Körper erhält". Selbst die spätere Feilersche Theorie, wonach beim durchgebrochenen Zahn von außen her die Kalksalze des Speichels in den Schmelz eindringen und ihn kräftigen können, ist in der Lindererschen Darstellung vorhanden. Er begründet das mit den Worten: „Der Schmelz eines ausgezogenen Zahnes wird von der Mundflüssigkeit durchdrungen und ich sehe keinen Grund, warum auch der noch lebendige vom Zahnsafte durchdrungene Schmelz ein Hindernis sein sollte."

Viel später als Linderer beschrieb der ältere Bödecker die von ersterem dargestellten Gebilde als „Schmelzlamellen" und bezeichnete sie als blattartige Fortsätze organischer Substanz, die in Verbindung mit den Zahnfasern stehen sollen. Gottlieb hat diese Lamellen neuerdings untersucht; er sah zwar Dentinanteile dieser Schmelzlamellen in das Zahnbein eintreten, konnte sich aber nicht davon überzeugen, daß dieselben aus den Tomesschen Fasern hervorgehen. Für ihn bleibt nur die Annahme möglich, daß die Lamellen von Haus aus dem Schmelz angehören und sich aus histologisch gleichwertigem Gewebematerial zusammensetzen, wie die anderen Schmelzpartien. „Der Unterschied liegt nur im Grad der Verkalkung." In den Vertiefungen der Schmelzoberfläche (Fissuren und Foramina coeca) sind die Schmelzlamellen und Büschel vorhanden. Endlich kommt Gottlieb zu dem Resultat, daß dieselben an den Approximalflächen viel dichter als an den labialen resp. bukkalen und lingualen Flächen, ebenso an den gegen den Zahnhals auslaufenden Partien dichter als schneidwärts angeordnet sind.

Ich kann diese histologischen Resultate Gottliebs bestätigen. Die

Digitized by Google

Schmelzlamellen und Büschel finden sich ganz besonders an solchen Stellen, wo die Lagerung der Schmelzprismen nicht so parallel und gleichmäßig nebeneinander folgen kann, wie in labialen und lingualen Flächen, also Stellen, an denen sich das Schmelzgewebe auf stark gekrümmten Zahnbeinflächen aufsetzen muß. Die Breite der einzelnen Schmelzprismen ist nun aber bei der Bildung des Schmelzes in ihrer ganzen Länge eine beschränkte; sie hängt von der Breite der Schmelzzellen ab. Es müßten also bei vollständig regelmäßiger Anlagerung der Prismen nach der Oberfläche des Zahnes zu an den äußeren Approximalflächen große Zwischenräume zwischen den Schmelzprismen entstehen. Jeder Ameloblast bildet bekanntlich ein Schmelzprisma in seiner ganzen Länge aus. Eine Kittsubstanz könnte diese großen Lücken überhaupt nicht ausfüllen, ohne an der Oberfläche eine auffallende Vermehrung zu zeigen. Schon v. Ebner hat betont, daß die Kittsubstanz umgekehrt viel stärker an der Dentinschmelzgrenze und nicht etwa an der Schmelzoberfläche ausgebildet ist. Das wäre aber, wenn es sich um eine Substanz zur „Verkittung" der in der Stärke sich bei ihrer ganzen Ausdehnung ziemlich gleichbleibenden Prismen handelte, ganz unzweckmäßig und auch bei dem zentrifugalen Verlaufe der Prismen unmöglich.

Die Natur hilft sich nun in äußerst zweckmäßiger Weise mit den gegebenen Bausteinen, indem sie Gruppen von Schmelzprismen, die in gedrehter Form angeordnet werden und unverkalkt auf den geringsten Raum zusammengepresst an der Dentinschmelzgrenze entspringen, beim
Fig. 13 Aufbau der Schmelzkappe in die rein zentrifugal verlaufenden Schmelzprismen einschiebt. Im Laufe ihrer weiteren Entwicklung verkalken auch diese Gruppen von Schmelzprismen in der Richtung der Dentingrenze zu besser nnd werden auch breiter entwickelt. Nur die Grenzlinien dieser Gruppen treten schärfer im durchfallenden Lichte hervor, weil die Kortikalschicht ihrer äußeren Schmelzprismen häufig mangelhafter verkalkt bleibt. Diese Supplementärgruppen von Schmelzprismen haben während ihrer Entwicklung versucht, die zweckmäßigste Lage einzunehmen, müssen dabei aber seitlichen Druck gegen die umliegenden Schmelzprismen aushalten und umgekehrt ausüben. An der Dentin-Schmelzgrenze ist deshalb auch die mangelhafte Verkalkung ihrer Elemente gewöhnlich am stärksten und ihre dunkle Konturierung tritt dort am meisten hervor. Werden schon getrocknete Zähne für die Anfertigung von Schliffen verwandt, so werden die Konturen der Schmelzbüschel und Schmelzlamellen noch deutlicher und dunkler. Die organische Substanz in den Kortikalschichten der Schmelzprismen trocknete infolge einer mangelhaften Verkalkung nunmehr ein; es tritt Luft in dieselbe ein und die entstandenen Hohlräume erscheinen im durchfallendem Licht noch dunkler wie am frischen Präparat. Daß sie sich stärker an dieser Stelle auf natürlichem oder künstlichem Wege vom Dentin aus

Digitized by Google

färben lassen, beweist ebenfalls den geringeren Grad der Verkalkung ihrer Kortikalschicht, für welche ich als Ursache wie bei vielen Anomalien der Schmelzstruktur die Raumbeengung während der Entwicklung ansehe. Ihr ganzes Verhalten erachte ich für einen weiteren Beweis meiner Theorie der anormalen Verkalkung der Schmelzprismen auf Grund dieser Basis.

Diese besonders bei kompliziertem Bau der Zähne zur Raumfüllung verwendeten Schaltgruppen von Schmelzprismen sind ferner ein natürlicher Beweis dafür, daß eine „Kittsubstanz" durch welche die Schmelzprismen besser gegen mechanische Beanspruchung verbunden würden, diesen Zweck gar nicht erfüllt. Die Schmelzzellen brauchten ja sonst nur nach der Oberfläche zu zwischen den neugebildeten Prismen in gradlinigen Verlauf eine größere Menge der sie verkittenden und ihre Kohäsion mehr sichernden Substanz abzulagern, wenn diese wirklich der Zweck dieser Substanz wäre. Gerade das Umgekehrte ist der Fall. Je mehr von ihr vorhanden ist, um so brüchiger ist das Schmelz.

Einen unmittelbaren Übergang der Dentinfortsätze der Odontoblasten in diese Schmelzprismen konnte ich ebenfalls nicht feststellen. Deshalb scheiden auch die Schmelzlamellen für eine spätere Ernährung, vor allen Dingen für eine stärkere Verkalkung des Schmelzes durchgebrochener Zähne histologisch aus. Wohl lassen sich die Schmelzlamellen und büschelförmigen Fasern durch die Dentinkanälchen färben, wie Kantorowicz mit Diamantfuchsin und Gottlieb mit alizarinsulfosaurem Natrium festgestellt haben. Die Farbstoffe dringen eben durch die Dentinkanälchen bis zu der toten organischen Substanz, welche hier reichlicher als im normalen Schmelz vorhanden ist und dadurch auch eindringende Farbstoffe in größerer Menge aufnehmen kann. Die Färbbarkeit dieses mehr organischen Materiales bedingt aber durchaus noch nicht die Notwendigkeit, daß hier lebendes Gewebe vorliegt, in welches später Kalksalze vom Dentin aus in einer derartigen Menge eingeführt werden. Dadurch sollte nach Meinung einiger Autoren der Schmelz weiter und gar derartig konsolidiert werden, daß nunmehr eine vermehrte Resistenz gegen Karies erhält. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß diese Schmelzlamellenbüschel sich an den von Gottlieb bezeichneten Prädilektionsstellen ebensogut in ganz alten Zähnen finden. Die Natur lagert hier also keineswegs neues, anorganisches Schmelzmaterial an, obgleich es gerade diejenigen Stellen sind, wo die Karies zunächst auftritt, weil sich hier die meisten Retentionsstellen für Speisereste befinden. Wo diese Schmelzprismenbündel und Lamellen etwa in den Bereich einer aufgetretenen Schmelzkaries geraten, sind sie nicht etwa ein Hindernis und Kampfmittel der Selbstverteidigung des Organismus gegen die Zerstörung eines seiner Teile, sondern sie werden wie jede andere Schmelzanomalie, welche auf mangelhafter Verkalkung beruht, geradezu zu einen Förderer im Fortschreiten der Karies. Sie vermögen nunmehr in hervorragender

Digitized by Google

Weise und Schnelligkeit die in der Retentionsstelle an der Oberfläche gebildeten Säuren in die tieferen Schmelzpartien sofort bis zur Dentin-Schmelzgrenze leiten. Ich kann aus den genannten Gründen durchaus nicht die weitgehenden Schlüsse von Röse und Kunert anerkennen, welche diese Autoren aus den Gottliebschen Ergebnissen gezogen haben. Sie wollten damit neuerdings histologisch ihre Theorie einer besseren Verkalkung des Schmelzes durchgebrochener Zähne durch weitere Zuführung von Erdsalzen auf dem Wege der Ernährung vom Dentin aus stützen und dadurch eine sichtbare Verminderung der Karies erreichen. Noch mehr muß ich das gegenüber den Bestrebungen tun, welche eine solche Beeinflussung der Karies durch Einverleibung von Fluor-, Magnesia- und Kalksalzen als „Medikament" erreichen wollen.

Mangelhaft verkalkte Schmelzprismen, wie die in Rede stehenden Schmelzlamellen leiten ebensogut Flüssigkeiten von der äußeren Schmelzoberfläche zum Zahnbein hin, wie umgekehrt nachgewiesenermaßen vom Dentin aus flüssige Farbstoffe sie durchdringen, wenn erstere mit den Dentinkanälchen zusammenhängen. Der beste und natürlichste Beweis dafür liegt in der Tatsache, daß an der Berührungsstelle der Schmelzlamellen mit dem Dentin leicht die Erscheinung der Transparenz des letzteren auftritt. Sie ist ein weiterer sicherer Beweis dafür, daß durch die von einer mangelhaft verkalkten Schmelzoberfläche eintretenden chemischen Reize, welche natürlich nur in den hinzu und hindurch tretenden Flüssigkeiten liegen können, eine vermehrte Tätigkeit der Dentinfasern ausgelöst wird. Diese vitale Tätigkeit geht aber nur bis zu der Dentinschmelzgrenze! Ich konnte mich in keinem einzigen Falle von einer nachträglichen Konsolidierung der Schmelz-Lamellen und -Büschel, geschweige denn von einer besseren Verkalkung des gesamten Schmelzgewebes durchgebrochener Zähne überzeugen, selbst wenn darunter reichliches transparentes Dentin vorhanden war.

Es sei hierbei auch die Frage der eventuellen Schmelzernährung durchgebrochener Zähne durch die in diese Gewebe eindringenden Dentinkanälchen erwähnt. Teils erscheinen dieselben bei stärkerer Vergrößerung verhältnismäßig dick und wie abgeschnitten. Teils laufen sie in kolbenförmige Fortsätze aus, welche an den Spitzen der Dentinhöcker zwischen die Schmelzprismen eingelagert sind, an den Seiten derselben jedoch gegen den Zahnhals zu abgeknickt erscheinen und dann größere Gruppen der Schmelzprismen durchqueren. Diese anatomischen Einzelheiten habe ich schon 1892 dargelegt und abgebildet (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1892, Heft 11). Durch Färbungen mit Diamantfuchsin werden sie bis zu ihren äußersten Endigungen leicht gefärbt, ja die Färbung erstreckt sich von ihnen sogar eventuell in einen Teil der Schmelzprismen, besonders wenn eine mangelhafte Verkalkung derselben vorhanden ist. Die letztere Färbung ist natürlich, weil eine größere Menge unmittelbar anliegender

Digitized by Google

organischer Masse im Schmelzgewebe dem Farbstoff damit zugänglich ist. Daraus aber zu schließen, daß damit eine wirkliche Ernährung und spätere Verkalkung des Schmelzgewebes durchgebrochener Zähne erfolgt, so daß man von einer weiteren Konsolidation desselben sprechen kann, ist durchaus nicht angängig. Der beste Gegenbeweis liegt wieder darin, daß die kolbenförmigen Fortsätze unverändert bis in das höchste Alter des Gewebes fortbestehen und nur durch einen von außen her erfolgenden chemischen Reiz beim Entstehen einer Transparenz des Zahnbeins beeinflußt werden können. Aber auch in diesem Falle wird das etwa umliegende mangelhaft verkalkte Schmelzgewebe nicht weiter konsolidiert, sondern die ursprünglichen Anomalien der Schmelzstruktur bestehen fort. Davon konnte ich mich an sehr zahlreichen Schliffen von senilen Zähnen einwandfrei überzeugen. Über der größten Transparenz des Zahnbeins, die unzweifelhaft noch am meisten von allen Veränderungen im Zahnbein durchgebrochener Zähne vitalen Ursprungs ist und eine erneute und vermehrte Kalkablagerung bedeutet, lagen in 80 und 90jährigen Zähnen unmittelbar an der Dentinschmelzgrenze häufig nicht nur kolbenförmige Fortsätze, sondern mangelhaft gebildete Schmelzprismen jedweder vorkommenden Form. Ebenso wenig konnte ich an einem sehr großen Material eine auch nur einigermaßen sichere Andeutung einer weiteren Konsolidierung von normalen oder mangelhaft verkalkten Schmelzprismen an Stellen entdecken, wo Karies des Schmelzes einsetzte, geschweige denn ein gewisses Aufhalten der Schmelzkaries durch ähnliche histologische Erscheinungen erkennen, wie sie die Transparenz des Zahnbeins unzweifelhaft hervorzubringen vermag. Und doch müßte bei diesen Vorgängen noch am ehesten eine gewisse Vitalität des Schmelzes als Reaktionserscheinung gegen den beginnenden Angriff auf seine Existenz zu konstatieren sein. Aber auch von solchen Lebensäußerungen und histologischen Veränderungen auf vitaler Grundlage findet man dabei keine Spur. Doch müssen wir noch auf die Beweisführung einiger weiterer Autoren eingehen, welche wenigstens eine normale Schmelzernährung annehmen, die man bei ihrer wirklichen Existenz als Basis für eine allerdings noch nachzuweisende pathologische Reaktionserscheinung z. B. bei beginnender Karies annehmen könnte.

Derjenige Autor, welcher wohl die weitgehendsten Theorien über die Ernährung des Schmelzes aufgestellt hat, ist Feiler. (Siehe Deutsche Zahnheilkunde, herausgegeben von Witzel, Heft 29.) Feiler behauptete in dieser Arbeit über die „zirkuläre Karies", daß in allen Zahngeweben ein dauernder Austausch von Kalksalzen stattfände, wobei ein fortwährender Verbrauch der vorhandenen und ein Ersatz der verbrauchten Stoffe durch neu hinzugeführte stattfände. Nicht nur sollen Interglobularräume als Folge des fehlenden Ersatzes der normalerweise im Zahnbein verbrauchten Kalksalze entstehen können, sondern die fehlenden Nach-

Digitized by Google

lieferungen der verbrauchten Schmelzkalksalze sollen die Retziusschen und Schregerschen Streifen und die häufigen Zonen unverkalkten Schmelzes an der Dentingrenze erst erzeugen. Dadurch soll also eine Entkalkung des Zahnes von innen heraus infolge fehlender Apposition der physiologisch verbrauchten Kalksalze auch aus dem Schmelze stattfinden. Für die Transparenz des Zahnbeines nimmt Feiler an, daß bei der Karies die überschüssigen und nicht zum Verbrauch gelangenden Kalksalze nun in die Dentinkanälchen abgelagert würden. Diese Kalksalze könnten später, wenn z. B. die Schädlichkeiten der Rachitis aufhören, sogar wieder zur Verarbeitung kommen, sie könnten wieder dazu dienen, kalkhaltiges Gewebe anzubauen und es könne dann ein gesundes Zahngewebe wieder daraus entstehen.

Bezüglich der Entstehung des transparenten Dentins schließt sich Feiler der Annahme Fleischmanns an, daß dasselbe einfach durch Ausfüllen der normalen Zahnbeinkanälchen mit Kalksalzen entstünde. Dagegen behauptet Feiler im Gegensatz zu Fleischmann, welcher sie als senile Atrophie und als regressive Metamorphose deutete, daß es sich im transparenten Zahnbein um zwar ausgeschiedene aber nicht mehr zur Verarbeitung kommende Kalksalze handele. Auch im übrigen legt Feiler seiner Arbeit die Ausführungen Fleischmanns über die Entstehung des transparenten Dentins zugrunde, ohne offenbar selbst über diesen Gegenstand feinere histologische Nachuntersuchungen gemacht zu haben.

Ich habe in der Deutschen Monatsschrift für Zahnheilkunde eine ausführliche Abhandlung über die Entstehung des transparenten Zahnbeins gegeben und kann hier nur auf dieselbe kurz hinweisen. Nach diesen Ausführungen brauche ich Fleischmann gegenüber nicht nochmals auf die rein anatomischen Einzelheiten des transparenten Dentins, sondern nur auf die physiologischen Erörterungen Feilers einzugehen. Letzterer hat meine früheren Arbeiten darüber offenbar vielfach mißverstanden. So soll ich nur einen „pathologischen" Stoffwechsel gelten lassen und gerade die geschädigte Pulpa solle nach meiner Auffassung neue Zahnbeingrundsubstanz produzieren, wodurch die Transparenz zustande komme. In Wirklichkeit fasse ich die letztere dagegen als Ausdruck der physiologischen Tätigkeit eines noch bezüglich seiner Zellen ungeschädigten Pulpagewebes auf, also als eine weiter fortgesetzte normale Tätigkeit der Odontoblasten, deren Dentinfortsätze auf Kosten ihrer Größe weitere Interzellularsubstanz produzieren. Diese Funktion, welche im sogenannten senilen Zahnbein in normaler Weise bis zur Vollendung gediehen ist, kann durch äußere, das Zahnbein treffende Reize aber frühzeitiger erzeugt und beschleunigt werden. So sehen wir mechanisch freigelegtes vom Schmelz der Krone entblößtes Zahnbein transparent werden. Das geschieht nicht etwa direkt durch die Einwirkung der sauren Mundflüssigkeiten oder durch Mikroorganismen, sondern durch alle das Zahnbein treffenden äußeren

Digitized by Google

Reize. Voraussetzung zur Entstehung der Transparenz ist — das will ich hier nochmals betonen —, daß das Pulpagewebe und vor allem die Odontoblasten noch nicht, am allerwenigsten durch regressive Metamorphose, welche Fleischmann gerade als das Wesen der Transparenz des Zahnbeines ansieht, — wesentlich geschädigt sind. Gegen die Ansicht Fleischmanns und für die meinige spricht vornehmlich die Tatsache, daß in der Kronenpulpa weit eher regressive Vorgänge entstehen wie in der Wurzelpulpa. Die Odontoblasten der ersteren verfallen samt ihren Dentinfortsätzen der Einwirkung einer regressiven Metamorphose oft schon im Alter von 30—40 Jahren. Aber trotzdem sieht man in den Zahnkronen niemals die Transparenz des Zahnbeins in so ausgedehntem Maße, als gerade in der Wurzel, mag es nun ein junger oder ganz alter Zahn sein, den man untersucht. Auch treffen äußere Reize das Zahnbein der Wurzel nicht und sie können deshalb für die Tatsache der weitaus überwiegenden Transparenz in Wurzel eines gesunden Zahnes nicht herangezogen werden. Bei einem in der Krone freigelegtem Zahnbein ist auch die Transparenz des letzteren lokal bleibend, entsprechend dem nun dasselbe treffenden äußeren Reiz. Es wäre doch sehr merkwürdig, wenn im Sinne Fleischmanns in der Wurzelpulpa eine regressive Metamorphose des Organs eher und viel stärker Platz griffe, als in der Krone, wo alles normal verliefe. Denselben Einwand muß man auch der Feilerschen Theorie gegenüber machen, nach welcher die Zahngewebe die Tätigkeit verloren haben, Kalksalze anzubauen und ihre physiologisch verbrauchten Kalksalze zu ergänzen, so daß diese überschüssigen und nicht zum Verbrauch gelangenden Kalksalze nun in den Dentinkanälchen abgelagert werden und so die Transparenz des Zahnbeins erzeugt wird. Demgegenüber betone ich, daß in der Krone die zelligen Pulpaelemente viel früher regressiven Vorgängen unterliegen, während die Wurzelpulpa bis in das höhere Alter des Zahnes hinein in normaler Weise funktionieren kann, da ihre Ernährung naturgemäß noch am besten gesichert ist. So wird die Erzeugung des senilen Zahnbeins in der Wurzel zu einem einfachen physiologischen Vorgang; sie ist eine Folge einer weiteren normalen Tätigkeit der Odontoblasten des hier bisher noch ungeschädigten Teiles der Pulpa.

Ebenso unbewiesen ist die Annahme Feilers, daß im Zahnbein Kalksalze nach Belieben an- und abgebaut werden könnten und dadurch die Interglobularräume entständen oder ausgefüllt würden! Man kann in Wirklichkeit nur konstatieren, daß Interglobularräume durch Aufnahme von Kalksalzen innerhalb eines transparentwerdenden Dentins gelegentlich mit Kalksalzen mehr angefüllt werden können. Eine Vergrößerung derselben oder Verkleinerung ihres Volumens nach dem Durchbruch der Zähne oder gar ihre Neubildung ist in keinem Fall bisher sicher festgestellt worden. Man findet sie gelegentlich noch in den Kronen sehr alter Zähne

Digitized by Google

auf das beste erhalten. Das schichtenweise Auftreten der Interglobularräume im Zahnbein als Ausdruck einer mangelhaften Verkalkung dieses Gewebes während der Bildungsperiode korrespondiert mit solchen inneren Schmelzdefekten so genau, daß man sich nur wundern muß, wenn man einerseits eine derartige Tatsache leugnet und andererseits wieder die Linien des Retzius und die Konturlinien des Zahnbeins auf Abbauerscheinungen nach dem Durchbruch der Zähne durch den Stoffwechsel im Schmelz und Zahnbein zurückführen will. Endlich muß ich konstatieren, daß die Morgenstern-Feilersche Meinung, daß selbst ein seiner Pulpa beraubter Zahn kein toter Zahn sei, sondern daß auch er noch gewissen Stoffwechselvorgängen unterliege, ebenfalls noch irgendeiner Beweisführung bedarf, vor allem wie hier ein Verbrauch der vorhandenen und der Ersatz der verbrauchten Stoffe durch neu zugeführte statthaben soll. Die Tatsache, daß sich die Retziusschen Streifen wie die Interglobularräume bzw. Interglobularlinien ebenso in noch nicht durchgebrochenen wie in sehr alten Zähnen befinden, läßt doch die weit einfachere Annahme gerechtfertigt erscheinen, daß alle diese Bildungsfehler einfach nach dem Durchbruch des Zahnes als permanente Erscheinungen in den beiden Geweben anzusehen und zu bewerten sind.

Ebenso wenig wie die äußeren Hypoplasien durch irgendwelchen Stoffwechsel ausgeglichen werden, so gilt das von jenen inneren Hypoplasien, welche dieselbe direkte Ursache wie die ersteren haben. Auch die Retziusschen Streifen wie die Interglobularräume und Linien des Zahnbeins sind ebenfalls innere Hypoplasien. Über die Retziussche Parallelstreifung hat neuerdings Asper eine schöne Arbeit veröffentlicht, durch welche wiederum in überzeugender Weise nachgewiesen wird, daß die Streifen (sowohl normalen wie pathologischen Charakters) der Ausdruck von einer Ermüdung der Ameloblasten oder Störungen der normalen Verkalkung sind. „Sie sind eine äußerst feine und genaue Registrierung von sämtlichen Schwankungen der Ernährungsintensität und des damit verbundenen Körperaufbaues im kindlichen Organismus während der Bildungszeit der Zahnkrone."

Die Streifen des Retzius sind unzweifelhaft der dauernde Ausdruck einer stattgehabten geringeren Funktion der Schmelzzellen zurzeit ihrer den Schmelz bildenden Tätigkeit, aber sie sind nicht der Ausdruck einer späteren Lebenstätigkeit, geschweige denn eine normale Vermittlung einer weiteren Lebenserscheinung des Schmelzes nach dem Absterben jener Schmelzbildner.

Wir wollen den Täuschungen nachgehen, welche nach diesen Richtungen hin neuere Autoren unterlagen.

Einen sehr eigenartigen Standpunkt hat (gelegentlich eine Kritik meiner Arbeit „Die Erdsalze in der Bedeutung für die Zahnkaries") v. Beust eingenommen (siehe Österreichische Zeitschrift für Stomatologie 1913).

Digitized by Google

Bisher haben meines Wissens alle Autoren, welche über die Linien des Retzius über Querstreifung der Schmelzprismen und andere in durchfallendem Lichte dunkel erscheinende Schmelzpartien geschrieben haben, geglaubt, daß es sich hier bei diesen optischen Erscheinungen um mangelhaft verkalkte Stellen des organischen Gerüstes des Schmelzgewebes handle, welche dadurch die Ausbreitung der Karies natürlich nur zu unterstützen vermögen im Gegensatz zu dem übrigen durchsichtigen, weißen und homogenen Schmelzgewebe. Auch ich bezeichnete alle diese Stellen, die ich ebenso wie beim Menschen, so auch bei den großen Anthropomorphen in großer Zahl und bedeutendem Umfange feststellte, als mangelhaft verkalkt und anormal, also als Bildungsfehler (Vitia primae formationis). v. Beust ist gänzlich anderer Meinung. Er glaubt diese Gebilde hätten einen ganz bestimmten Zweck, sie wären normal, und „stellen Gefäße dar, welche die Gewebesäfte bis in den Schmelz hineinleiten können"! Allerdings kann er bezeichnenderweise von vornherein keinen Beweis liefern, daß diese mangelhaft „verkalkten Stellen sich mit der Zeit verändern oder nicht". Das müßte man aber doch gerade für diese Stellen zunächst verlangen, wenn man sie als kalkzuführende „Gefäße" betrachtet, welche weiterhin den gesamten Zahnschmelz durch innerlich verabreichte Erdsalze beeinflussen könnten. Wir sehen die Zahnkaries nun gerade in solchen Zähnen auftreten, welche die meisten solcher Gebilde aufweisen! Z. B. hat nahezu jeder Weisheitszahn, den man doch gewöhnlich als sehr hinfälligen Zahn zu bezeichnen pflegt, derartige dunkle Schmelzpartien im reichlichsten Maße. Auch Säuren rufen durch künstliche Entfernung von Kalksalzen aus dem zum Schmelzgewebe eine weitere Anomalie, nämlich die Querstreifung des Schmelzes erst hervor. Die Linien des Retzius sollen nach v. Ebner und anderen Autoren sogar direkt auf dem Auftreten von Luft zwischen Schmelzprismen an trockenen Zähnen beruhen. Natürlich kann da, wo sich später Luft befindet, nicht normal verkalktes Gewebe liegen. Es muß da also ein Fehler der Verkalkung vorliegen und da solche Erscheinungen sich offensichtlich bei der Entwicklung der Zähne ausbilden, so habe ich meines Erachtens ein Recht, auch weiter diese Erscheinungen als „Entwicklungsfehler in der Verkalkung" zu bezeichnen, trotzdem v. Beust sagt, daß diesen Stellen eine physiologische Bedeutung zukommt.

Er führt nun als Beweise für reaktive Vorgänge im Schmelz eines durchgebrochenen Zahnes folgende Punkte an.

1. Ist die Konsistenz des Schmelzes eines jugendlichen Zahnes von dem eines Erwachsenen verschieden;
2. ändert sich das Aussehen der Zähne eines und desselben Patienten ganz auffallend zu gewissen Zeiten;
3. bleibt beziehungsweise wird der Schmelz frühzeitig abgestorbener Zähne schwach und brüchig;

Digitized by Google

4. ruft der Schmelz eines abgestorbenen Zahnes den Eindruck größerer Trockenheit als der eines lebenden Zahnes hervor;
5. verfärbt sich der ganze Schmelz unter Umständen von innen heraus z. B. durch Kupferamalgam;
6. lassen sich auf fast jedem Zahn auch auf den Zähnen von Immunen Kariesflecke respektive „geheilte Karies" feststellen;
7. beobachtet man, daß beim Entfernen von Goldfüllungen das Gold häufig nur mit größter Mühe von den Schmelzrändern entfernt werden kann und von diesen umwachsen scheint.

Es wäre gut gewesen, wenn v. Beust dafür auch die Beweise für diese Thesen geliefert hätte. Zu Nr. 1 müßte erst nachgewiesen werden, daß der Schmelz eines durchgebrochenen Zahnes im jugendlichen Alter an derselben Stelle weicher ist, als wie beim Erwachsenen. Dieser Versuch darf aber nicht etwa die Oberfläche des Zahnes betreffen, sondern müßte die Tiefe nachgewiesen werden, da die Oberfläche des Schmelzes sehr häufig mangelhaft angelegt, leicht einer Abnützung unterliegt und im Laufe des Lebens deshalb scheinbar in den tiefer liegenden Partien härter erscheint. Dasselbe gilt für Punkt 2, nämlich für das Aussehen der Zähne. Auch die Färbung eines Zahnes ändert sich mit der mechanischen Veränderung der ursprünglichen Oberfläche, wie sie durch die natürliche Abnützung der Zähne hervorgebracht wird, ganz bedeutend. Man denke nur einmal für die Bewertung beider Thesen an die frisch durchgebrochenen bleibenden Vorderzähne. Punkt 3 wird dadurch widerlegt, daß Zähne jugendlicher Individuen, wenn sie auch der Pulpen beraubt werden, noch Jahrzehnte ebenso funktionieren können. Nur müssen im übrigen die Bedingungen für ihre Erhaltung erfüllt werden. Wenn in ersterem Falle der Schmelz der Zähne schwach und brüchig würden, dann hätte die moderne Behandlung pulpakranker Zähne wohl recht wenig Zweck. Wie der Schmelz da durch Abbau der Kalksalze von innen her nach dem Absterben der Pulpa erfolgen kann, ist vollends unerfindlich. Ich glaube, es gibt auch keinen zahnärztlichen Diagnostiker der durch Prüfung der Schmelzhärte am Patienten feststellen kann, ob ein Zahn eine lebende Pulpa hat oder nicht. Daß der Schmelz eines abgestorbenen Zahnes den Eindruck größerer Trockenheit (?) macht, ist ebenfalls nur eine reine Vermutung von v. Beust, ohne jeglichen Beweis. Von außen wie von innen können alsdann Flüssigkeiten das Gewebe mindestens ebenso durchdringen und den Zahn feucht erhalten, wie in einem Zahne mit lebender Pulpa. Das Verfärben eines Zahnes mit Kupferamalgam kann ferner doch unmöglich infolge eines Transportes durch eine auf vitaler Grundlage beruhende Strömung von Säften, welche ihren Weg von Dentin aus in den Schmelz nehmen, erfolgen. Diese Verfärbung erklärt sich eben daraus, daß bei einer nicht mehr gut schließenden Kupferamalgamfüllung das gebildete Schwefelkupfer seitens der zutretenden Mund-

Digitized by Google

flüssigkeiten gelöst und im Zahnbein und Schmelz in fein verteiltem Zustande abgelagert wird. Solche Verfärbungen entstehen aber nicht etwa besonders bei lebender, sondern gerade bei toter Pulpa, eine Tatsache, die eigentlich jedem Praktiker, der sich mit Kupferamalgamfüllungen beschäftigt hat, geläufig ist. Dieser Irrtum v. Beusts zeigt offensichtlich, wie vorsichtig man sein soll, wenn man Färbungen und Verfärbungen des Schmelzes ohne weiteres als Lebenstätigkeit der Gewebe ansehen will. Der Flüssigkeitsstrom, welcher das Schwefelkupfer in das tiefere Gewebe führt, geht natürlich von außen nach innen und nicht den umgekehrten Weg. Die langen Erfahrungen mit der Verfärbung des Kupferamalgams führen höchstens zu der Sentenz, daß je toter der Zahn, um so stärker die Verfärbung eintreten kann. Gerade solche Verfärbungen, wie durch Kupferamalgam hätten die Vertreter der vitalen Theorie des Schmelzes durchgebrochener Zähne stutzig machen sollen. Damit solche Färbungen bei pulpalosen Zähnen möglichst nicht auftreten, schließen wir ja schon seit langem solche sonst die Zahngewebe verfärbenden Amalgamfüllungen durch Unterlagen von Zement gegen den toten Schmelz und das tote Dentin ab, die sonst gewöhnlich ohne weiteres eine intensive Färbung annehmen.

Noch viel weniger als die ersten fünf Punkte v. Beusts können der sechste und siebente ernstlich für eine vitale Tätigkeit des Schmelzes in durchgebrochenen Zähnen in Betracht kommen. Fast an jedem Zahne soll sich „geheilte" Karies feststellen lassen! — Es wäre gut, wenn v. Beust davon einmal Bilder gegeben hätte, Karies bedeutet Morschheit; der erste Anfang dazu ist allemal eine Extraktion der Kalksalze im Schmelze. Noch niemand hat nachgewiesen, daß dieselben wieder in der ursprünglichen Weise in das Gewebe eingelagert werden, so daß eine restitutio ad integrum id est „Heilung der Schmelzkaries" eingetreten wäre! Noch viel weniger ist das der Fall, wenn es zur eigentlichen Karies, d. h. zur Defektbildung gekommen ist. Eine solche Zahnhöhle hat noch niemand wieder zuwachsen sehen. Dasselbe gilt vom Punkt 7 der v. Beustschen Einwände, wonach Goldfüllungen gar mit Schmelz von den Schmelzrändern her umwachsen sein sollen! — Ich glaube hier nicht ernstlich eine Widerlegung solcher durch v. Beust angenommenen reaktiven Vorgänge im Schmelz eines durchgebrochenen Zahnes eingehen zu brauchen, solange derselbe nicht irgend welche tatsächlichen Unterlagen liefert. Es ist erstaunlich, daß ein Autor derartiges noch zur heutigen Zeit vorzubringen wagt. Aber die Tatsache zeigt, zu welchen Phantasien sich die Verteidiger der Vitalität des Schmelzes emporschwingen. Zum Wiederzuwachsenlassen einer kariösen Höhle wäre eine solche einwandfrei bewiesene Tatsache dann allerdings nur noch ein Schritt. —

Die bisher angegebenen Wege, eine Vermehrung der Kalksalze bei durchgebrochenen Zähnen zur Bekämpfung der Karies zu ermöglichen

Digitized by Google

führen auf Grund des Verfolges der rein anatomischen Tatsachen jedesmal in eine Sackgasse. Daß es ferner je gelingen wird, andere noch unbekannte und dennoch so wichtige Lebenserscheinungen oder gar Schutzmaßregeln des Organismus für den Schmelz aufzufinden, erscheint nach diesen Untersuchungen im höchsten Grade unwahrscheinlich. Für die Entscheidung der Frage, ob der Zahnschmelz durch eine besondere Vermehrung der Erdsalze in der Nahrung zu beeinflussen ist, so daß die Zahnkaries durch eine bessere nachträgliche Verkalkung der harten Zahngewebe bekämpft werden kann, muß nunmehr die Möglichkeit einer besonderen und auf den Zweck hinzielenden Ernährungsphysiologie bzw. Ernährungstherapie über den Weg des Gesamtorganismus besprochen werden.

Digitized by Google

IV. Die bisherigen Versuche der Bekämpfung der Zahnkaries auf biochemischem Wege und ihre Aussichtslosigkeit unter Berücksichtigung der Ursachen der Zahnkaries.

Versuche, die Zahnkaries auf biochemischem Wege zu bekämpfen, sind schon häufig gemacht worden. Ich hatte in meiner Arbeit über „die Erdsalze" darauf aufmerksam gemacht, daß der Schweizer Zahnarzt M. Schlenker 1883 in seiner Schrift über Zahnpflege alle hauptsächlichsten neueren Lehren über die Wirkung der Erdsalze auf die Zahnbildung, welche neuerdings besonders Röse und Kunert hervorhoben, gebracht hat. Aber Schlenker war nicht etwa der erste Autor auf diesem Gebiete. Versuche, die Struktur der Zähne durch künstlich vermehrte Zufuhr von Kalksalzen in medikamentöser Form zu verbessern und ihr einen höheren Grad zur Widerstandsfähigkeit zu verleihen, liegen viele Jahrzehnte zurück. Z. B. hat schon im „Dental Register" 1863 Parrish sowohl für Erwachsene wie für Kinder künstliche Präparate, bestehend aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Kali, und für Kinder, welche an Skrofulose leiden, Kalzium-Chlorid und phosphorsaures Natron empfohlen, um die Zahnsubstanzen härter zu machen, also Stoffe, welche teilweise neuerdings wieder auch als Zusatz zum Brot empfohlen wurden.

Mehr den natürlichen Weg der Anreicherung der harten Zahngewebe mit Kalksalzen durch die tägliche Nahrung verfolgend, hat dann schon im Jahre 1870 (!) der Warschauer Zahnarzt Scheller in einer heute offenbar fast unbekannten und doch für die ganze Frage grundlegenden Abhandlung: „Über die Diätetik der Zähne und der Einfluß der Nahrung auf die Erhaltung derselben" äußerst wichtige Angaben gemacht. Er erklärt in derselben, wie die Zähne den schädlichen Einflüssen so leicht und schnell erliegen und auf welche Weise die Widerstandsfähigkeit der Zähne vergrößert oder auf die stufenweise Verbesserung dieser Organe hingewirkt werden könne. Scheller kommt zunächst zu dem Schluß, daß „der stärkere oder schwächere Bau eines Zahnes und darnach auch seine bedeutendere oder geringere Härte von der verschiedenen Menge der Kalksalze abhängt, welche in jedem seiner Gewebe enthalten ist". Ferner sagt Scheller, die mangelhafte Bildung der Zahngewebe sei dadurch bedingt, daß das Blut denselben nicht die genügende Menge der zu ihrem Aufbau notwendigen anorganischen Substanzen zukommen ließe. Der schwache Bau der Zähne

Digitized by Google

sei eine Folge des Genusses von Speisen, welche nur eine unbedeutende Menge von Ernährungsmaterial für diese Organe enthalten, d. h. arm an Kalksalzen seien. Schon dieser Autor nimmt an, daß in den Geweben der Zähne ein fortwährender Stoffwechsel stattfindet. Sie lassen sich nach ihm bei passender Diät selbst bei Erwachsenen verbessern, aber sie können sich auch dauernd verschlechtern und Scheller führt für letzteres vor allem die Gravidität an. Er erklärt die häufige Entstehung der schlechten Zähne im Gegensatz zu früher dadurch, daß der Mensch damals die Gaben der Natur zu sich nahm, ohne sie durch die vielen neuenZubereitungsmethoden ihrer nahrhaften Teile zu berauben! In alter Zeit sei mit der Nahrung eine solche Menge von Kalksalzen in den Organismus der Mutter zugeführt, daß sie nicht nur für die letztere, sondern auch für das Kind hinreichend war. Der jetzige schwache Bau und das daraus folgende leichte Verderben der Zähne entstünde dadurch, daß wir in der Nahrung keine genügende Menge von Kalksalzen zuführten. Durch Einführung von Kalksalzen in den Organismus oder durch den Genuß von Nahrungsmitteln, welche viel Kalksalze enthalten, könne wieder ein besserer Bau der Zähne herbeigeführt werden!

Scheller weist für dieses Problem den zur Nahrung der Menschen dienenden Pflanzen und besonders den verschiedenen Getreidearten den ersten Platz ein und wendet sich mit aller Schärfe dagegen, daß der Mensch, „welcher alles seinem verdorbenen Geschmacke anpasse, auch hier die Gaben der Natur zu verbessern suche" und sich dadurch schade. Das durch das Vermahlen der Körner bereitete Mehl würde größtenteils gebeutelt. Kalksalze befänden sich im Getreide aber größtenteils in den Hülsen und der Kleber meist unmittelbar darunter! Nach dem Beuteln bleibe der größte Teil des Klebers und der Kalksalze in der Kleie zurück und das feine, am wenigsten nahrhafte Mehl, sei heute das gesuchteste. Je gröber also das Mehl wäre, je nahrhafter sei es.

Scheller erklärt ferner, daß diejenigen Völkerschaften, deren Brot aus ungebeuteltem Mehl gebacken würde, gute und feste Zähne haben. Des weiteren weist Scheller besonders noch auf den Vorteil der Hülsenfrüchte hin. Durch das stets gründliche Kauen würden sich die Kaumuskeln und Kiefer besser entwickeln. Er zieht auch das harte Wasser, da es mehr Kalksalze enthält und außerdem schmackhafter ist, dem weichen vor, und meint, daß die von ihm anempfohlene Diät nicht jedem zusage, ja sogar manchen Magen empören möchte, obgleich es wohl keinem Zweifel unterliege, daß Gewohnheit auch hierüber triumphieren würde.

Den allgemeinen Mangel an Kalksalzen will Scheller nun außerdem noch durch künstliche Gaben von phosphorsaurem Kalk, sowohl für Kinder, wie für Erwachsene ersetzen. Er berichtet über glänzende Resultate, welche verschiedene amerikanische Zahnärzte durch diese künstliche Er-

Digitized by Google

nährung mit Kalksalzen erzielt hätten! Die Einwirkung der Nahrungsmittel auf die Gewebe der Zähne sei deshalb nicht eine aus der Luft gegriffene Theorie, sondern auf Erfahrung begründet. Eine passende Diät müsse bei uns immer allgemeiner werden. „Dann werden wir damit die allgemeine Verbreitung der Knochenkrankheiten, namentlich auch der Zahnkaries, immer mehr aufhalten und auf diese Weise uns nicht nur sehr viele Leiden sparen, sondern auch — da die Zähne in dem Ernährungssysteme unseres Körpers eine nicht unbedeutende Rolle spielen — dadurch auf die Verbesserung des Organismus einwirken, dessen Gebrechen nicht selten eine Folge der ungenügenden oder unvollkommenen Verdauung sind."

Auch auf ärztliche Autoren stützte Scheller sich. Schon im Jahre 1850 hätte Benecke den richtigen Einfluß des phosphorsauren Kalkes in physiologischer und pathologischer Beziehung geschildert und mit größerem und geringerem Erfolge bei verschiedenen Krankheiten angewandt. Das Mittel wäre dann wieder ganz in Vergessenheit gekommen. Jetzt habe es der Franzose Mourriés wieder als Vorbeugung und Heilmittel bei den verschiedensten Knochenkrankheiten und anderen Gebrechen mit Erfolg angewandt. Scheller schloß seine Abhandlung mit den Worten: „Der Genuß von Speisen, welche eine reichliche Menge von phosphorsaurem Kalk enthalten, wie solches eine genügende Menge von Beobachtungen dartut, wirkt günstig auf den Bau der Zähne ein, indem er denselben kräftigt und diese Organe daher den schädlichen Einflüssen lange Zeit, ja sogar auf immer widerstehen."

Die zitierten Ausführungen Schellers sind für die heutige Zeit sehr interessant. Sehen wir doch aus ihnen, daß von ihm schon vor einem halben Jahrhundert (!) zahnärztlicher und teilweise auch ärztlicherseits ganz dieselben Theorien und zwar in allen ihren Hauptpunkten bezüglich des Einflusses der Nahrung auf die menschlichen Zähne vorgetragen wurden, wie sie in dem letzten Jahrzehnt geschaffen sind.

Die Schellersche Schrift wurde in der damaligen Literatur sehr empfohlen und nicht allein der Autor, sondern auch andere Zahnärzte und Ärzte werden Versuche nach den angegebenen Regeln gemacht haben, genau so, wie man in Amerika wiederholt nach ähnlichen Prinzipien mit der künstlichen Kalkzufuhr arbeitete, die neuerdings auch in Deutschland wieder in den Vordergrund geschoben sind.

Man muß sich die Frage vorlegen, wie ist es möglich gewesen, daß diese Lehren so ganz der Vergessenheit innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit anheimfielen, so daß sie wohl selbst den Fachgenossen nicht mehr bekannt waren, welche die Verfechter der neuzeitlichen genau in derselben Richtung geführten Bestrebungen sind? Nur der Mangel jeglichen positiven Dauer-Erfolges kann dies erklären!

Es drängt sich weiter die Frage auf: „Kann man annehmen, daß die

Digitized by Google

heutigen neuen Bestrebungen eine größere Aussicht auf Erfolg bieten, die Struktur der Zähne durch die Änderung der Nahrung, d. h. durch eine reichhaltigere Kalkzufuhr so zu verbessern, daß dadurch die Zähne gegen Karies wirklich bedeutend widerstandsfähiger werden und letztere ausgeschaltet oder doch mindestens stark verringert wird? — Man kann auch auf diese Frage nur antworten, daß die damaligen klinischen Versuche, die Widerstandsfähigkeit durchgebrochener Zähne durch eine besondere erdsalzhaltige Nahrung zu verbessern, welche von der des heutigen gewöhnlichen Kulturlebens wesentlich abweicht, ohne Sang und Klang zu Grabe getragen sind. Genau wie heute waren diese Lehren auf keinen sichtbaren einwandsfreien anatomischen oder experimentellen Nachweis des Erfolges gestützt. Dieser müßte zunächst offensichtlich dartun, daß nach dem Durchbruch der Zähne noch eine Vermehrung des Kalksalzgehaltes in der mangelhaften Struktur des Schmelzes stattfinden kann, dergestalt, daß dadurch eine größere Widerstandsfähigkeit derselben gegen Karies auch wirklich erzielt wird. Ein derartiger biochemischer Prozeß, zumal in Gestalt eines klinischen Erfolges am lebenden Menschen ist jedoch auch für die heutigen Bestrebungen noch in keinem Falle nachgewiesen.

Der Mangel einer genügenden histologischen Begründung für die angenommene Verbesserung des Schmelzes durch eine stärkere Verkalkung desselben nach dem Durchbruch der Zähne kann heute nicht mehr dadurch aufgehoben werden, daß man einfach sagt, der volle Nutzen kalkreicher Ernährung wird sich erst im Laufe von mehreren Generationen erweisen, wie das Röse mir gegenüber tat. Der Stoffwechsel im Schmelze eines durchgebrochenen Zahnes und die totale Umkehrung der ursprünglichen, damit verbundenen physiologischen Ernährungswege kann auch nicht so ohne weiteres mit der physiologischen Tätigkeit des fötalen Herzens eines neugeborenen Kindes verglichen werden. Denn der in diesem Augenblick selbständig gewordene, komplizierte Organismus kann unmöglich mit einem Gewebe ohne weiteres verglichen werden, dessen Bildungszellen und bisherigen Ernährungswege nachweislich total zugrunde gegangen sind. Einem denkenden Biologen soll es — nach Röse — völlig unfaßbar sein, sich ein totes Gewebe vorzustellen, das viele Jahrzehnte lang wichtige physiologische Aufgaben zu erfüllen habe. In Wirklichkeit hat aber der fertiggestellte Schmelz gar keine wichtigen physiologischen, sondern mit dem Durchbruch nur mehr funktionelle Aufgaben zu erfüllen, vor allem den Kauakt, der mit geeignetem totem Gewebe mindestens ebensogut auszuführen ist, als mit lebendem. Der Natur sind sogar gewisse unüberschreitbare Grenzen gesetzt, da die Erzeugung der Schmelzstruktur nur auf organischem Wege zustandekommen kann. Schon bezüglich der Dichtigkeit des Gewebes und der funktionellen Leistungsfähigkeit,

Digitized by Google

besonders aber bezüglich der chemischen Unzerstörbarkeit muß dieses Naturprodukt, selbst wenn es lebend wäre, z. B. dem toten Gewebe, z. B. unseren künstlichen Zähnen unbedingt nachstehen. Würde ein Fabrikant künstlicher Zähne ein so mangelhaftes, gerade gegen chemische Einflüsse so wenig widerstandsfähiges Material herstellen, so würde man dasselbe unbedingt als schlecht zurückweisen. Bezüglich des Materials als solches kann also totes Gewebe für die Funktion einer Zahnkrone mindestens ebensogut, ja in Wirklichkeit viel besser sein, als ein auf organischem Wege aufgebautes Produkt, auch wenn es einen Stoffwechsel hätte, der eventuell die notorisch vielfach vorkommenden Strukturfehler noch nachträglich ausbessern könnte.

Röse hat weiter in seiner Arbeit: „Eiweißüberfütterung und Basenunterernährung" (Österreich.-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1914) meine Untersuchungen auf pathologisch-anatomischer Grundlage, welche ich über die „Erdsalze in ihrer Bedeutung für die Zahnkaries" ausgeführt habe, einfach als „das Produkt eines einseitigen Spezialisten" abzufertigen vermeint. Es wäre aber wohl richtiger gewesen, den von mir angeführten histologischen Tatsachen gegenüber auf gleicher Basis eigene Resultate auf diesem Gebiete wiederzugeben. Heutzutage ist eine Ausschaltung der Ergebnisse mikroskopischer Forschung über das Wesen und die Funktion der Körperteile oder gar eines Gewebes wie des Schmelzes nicht mehr möglich, zumal wenn man so weitgehende Forderungen zu einer Abänderung der ganzen Lebensweise der Kulturvölker stellt. Was ich ferner in meinen Arbeiten und besonders in derjenigen über die „Erdsalze" bezüglich der einschlägigen Fragen der physiologischen Chemie sagte, war nicht meine persönliche Anschauung, sondern das Urteil von hervorragenden Ärzten und Hygienikern. Alles was ich damals vorbrachte, ist in jedem größeren Lehrbuch der Physiologie der Ernährung zu finden! — Man kann diesen allgemein bekannten Lehrsätzen gegenüber also nicht von einer einseitigen Beurteilung der Verhältnisse meinerseits sprechen. Speziell gilt das aber für die Untersuchungen über die anatomischen und physiologischen Tatsachen, die ich gegen Röse und Kunert in meinen Arbeiten hervorgehoben habe und an deren Widerlegung die Autoren bis heute noch nicht herangetreten sind. Heute die normale und pathologische Anatomie der Organe, also Wissenschaften, zu ignorieren, welche auch als die wahre Grundlage für die Erkenntnis physiologischer Vorgänge betrachtet werden, geht, wenn man gar die Abänderung der Funktion ihrer Gewebe und deren Folgen beweisen will, nicht mehr an.

Aber selbst die theoretischen Erörterungen Kunerts und Röses über die Bedeutung der Erdsalze für den gesamten menschlichen Organismus wurden neuerdings durch Hygieniker und Ärzte widerlegt. So berichtete Hornemann z. B. in einer Arbeit „Zur Kenntnis des Salzgehaltes der täglichen Nahrung des Menschen" aus dem hygienischen Institut der Univer-

Digitized by Google

sität Berlin (Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, Jahrgang 1913) über die zum Aufbau des menschlichen Körpers erforderlichen Nährsalze folgendes. Es habe früher fast allgemein die Ansicht vorgeherrscht, daß die Erdalkalien Kalk und Magnesia tatsächlich genügend in der üblichen täglichen Nahrung enthalten wären, so daß der Körper niemals daran Mangel leide. In jüngster Zeit wären aber Stimmen laut geworden, die darauf hingewiesen hätten, daß gar nicht so selten unsere Nahrung zu kalkarm sei und daß der Kalkmangel nicht nur der Zahnverderbnis in erschreckendem Maße Vorschub leiste, sondern auch den Ausbruch anderer Krankheiten und von Entartungsprozessen begünstige. Röse erblicke in der Kalkarmut der Trinkwässer die unmittelbarste Ursache dieser Erscheinungen und schlösse daran die uns bekannten zahlreichen Forderungen, also die Beschaffung harten Trinkwassers, ausgiebigen Genuß der salzreichen Hülsenfrüchte und vor allen Dingen eines Brotes, das die wichtigen Salzbestandteile eines Kornes uneingeschränkt besäße, ferner die Einschränkung des Gebrauches salzarmer Nahrungsmittel, wie Fleisch, Eier und der jetzt üblichen verfeinerten Brotsorten.

Hornemann untersuchte nun die seit Jahren gewohnte oder nach langjähriger Erfahrung bemessene Kost gesunder Menschen auf ihren Gehalt an Nährstoffen und Salzen, und zwar erstreckte sich die Untersuchung auf die wirklich verzehrte Kost. Anderseits bezog Hornemann die Tagesportionen aus dem Asyl für Obdachlose in Berlin. Man kann also nicht behaupten, daß die von Hornemann auf die Aufnahme von Erdsalzen untersuchten Personen luxuriös oder abweichend von den heutigen normalen Ernährungsverhältnissen unserer Bevölkerung sich verhielten und doch kommt er zu dem Resultat, daß die sämtlich bei frei gewählter, seit Jahren gewohnter, Kost und völlig gesunden Personen aufgenommenen Erdsalze in allen Fällen hinreichend waren, dem Ersatzbedürfnis des Körpers zu genügen. In manchen Fällen war sogar eine ziemlich beträchtliche Luxuszufuhr zu konstatieren. Bemerkenswert ist, daß die Untersuchung von Hornemann sich nicht nur auf Erwachsene, sondern auch auf den kindlichen Organismus erstreckte. Hornemann schließt seine Arbeit mit folgenden Worten: „Die wiederholt ausgesprochene Befürchtung, als ob in breiteren Schichten unserer Bevölkerung ein Mangel der Nahrung an Salzen und speziell an Kalk vorhanden sei, findet daher in meinen Erhebungen keine Stütze. Vorausgesetzt werden muß nur, daß die Kost nicht abnorm einseitig ist, sondern in üblicher Weise vorwiegend Vegetabilien und unter diesen Gemüse wie Kohl, Spinat usw. und Früchte enthält. Ist dies der Fall, so erscheint es für die Kalkzufuhr irrelevant, ob das zur Zubereitung der Speisen und zum Trinken benutzte Wasser hart oder weich ist. Und sollte aus irgendwelchen Gründen stärkere Kalkzufuhr gewünscht werden, so ist das noch ausgiebiger und leichter als durch Gemüse und Früchte zu

Digitized by Google

bewerkstelligen durch Zugabe von Milch, die ja auch die abnorm hohen von Tigerstedt gefundenen Zahlen veranlaßt hat. Ein halber Liter Milch mit seinem Gehalt von 0,75 g CaO bewirkt schon bei jeder beliebigen Kost eine genügende oder überschüssige Kalkzufuhr."

Den Einfluß des Kalkgehaltes im Trinkwasser schilderte in einer großen Abhandlung aus dem hygienischen Institute der Universität Jena Gärtner in einer „Untersuchung über die Ursachen der Sterblichkeitsverschiedenheit in den Gemeinden Staßfurt und Leopoldshall unter besonderer Berücksichtigung der Trinkwasserverhältnisse". Die Bevölkerung beider Städte lebt unter durchaus gleichen Verhältnissen, dagegen ist die Mortalität von Staßfurt bedeutend schlechter. Leopoldshall hat ein hartes Wasser, Staßfurt dagegen weiches.

Die Resultate seiner Arbeit zusammenfassend, kommt Gärtner zu dem Schluß, daß die Unterschiede in der chemischen Beschaffenheit des Trinkwassers von Staßfurt und Leopoldshall, die besonders im Kalk- und Magnesiagehalt zum Ausdruck kommen, sich für den Gesundheitszustand und damit auch für die Mortalität der beiden Gemeinden als belanglos erwiesen haben, da sie nicht mehr imstande sind, die erhebliche Differenz der Mortalität zu erklären. „Die Mortalitätsdifferenz ist in der Hauptsache auf die mit der Wohlhabenheit zusammenhängenden Einflüsse zurückzuführen. Ein Einfluß des Salzgehaltes des Wassers auf die Sterblichkeit muß hingegen vollständig abgelehnt werden."

Ich will hier noch einige allgemeine Gesichtspunkte der Gärtnerschen Arbeit erwähnen, die hier für die Gesamtlage klärend in Betracht kommen. Gärtner sagt u. a.: „Man darf mit Recht annehmen, daß in der Muttermilch die dem Säugling erforderlichen Salze in ausreichender Menge vorhanden sind, denn sonst wäre das Menschengeschlecht im Lauf der Generationen ausgestorben oder zum mindesten in seiner Körperbeschaffenheit zurückgegangen. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Im Gegenteil, die Menschen sind nicht nur langlebiger, sondern auch kräftiger geworden. Die eventuell als Ersatz eintretende Kuhmilch zur Hälfte mit Wasser verdünnt, hat immer noch mehr Asche als wie die Muttermilch, und Gärtner kommt zu dem Resultat, „daß eine Beeinflussung der im Kindesalter dominierenden Krankheiten, Lebensschwäche, Krämpfe und Verdauungsstörungen durch den Unterschied in dem Salzgehalt der beiden Trinkwässer völlig ausgeschlossen ist. Wir müssen irgendeinen Schaden des einen, irgendeinen Nutzen des anderen Wassers glatt ablehnen". Die Ernährung bis zum dritten Jahr ist überall reich an Salzen wegen der Kuhmilch. „Bezüglich der Ernährung der Erwachsenen hat sich bei Vergleichen zwischen dem Salzbedarf und der tatsächlichen Salzzufuhr ergeben, daß der physiologische Bedarf erheblich von der Salzzufuhr der Nahrung übertroffen wird, nicht nur bezüglich einzelner Personen, sondern auch bezüglich ganzer Völkerstämme, zumeist

Digitized by Google

solchen, die ständig zahlreiche Nahrungsmittel (Milch, Käse) zu sich nehmen. Diese Völker sind deshalb nicht kräftiger als solche, welche das nicht tun. Die Kost der Staßfurter ist trotz des etwas weicheren Wassers nicht nennenswert salzarmer als die von Leopoldshall. Bei beiden Kostarten besteht ein Überschuß an Kalk- und Magnesiasalzen."

Man sieht, daß hier Hygieniker und Ärzte auf Grund ihrer Untersuchungen zu anderen Anschauungen kommen, als wie Röse und Kunert, welche zuletzt fat sämtliche Schäden unseres Kulturlebens in unserer unzweckmäßigen Ernährung begründet sehen, weil sie meinen, wir nehmen nicht genügend Erdsalze zu uns. Gärtner äußert sich sogar speziell bezüglich der Zähne folgendermaßen: „Der Schmelz ist leblos, tot, ebenso gefäßlos und ohne Stoffwechsel irgendwelcher Art wie der fertige Nagel oder das Haar. Bezüglich der Verhütung der Zahnkaries kommt nur das frühe kindliche Alter in Betracht und in diesem erhält das Kind die reichlichsten Kalkmengen mit der Nahrung. Bis zum ersten Lebensjahre ist die normale Muttermilch voll ausreichend. Wird Kuhmilch gegeben, so findet sogar eine Luxuszufuhr von Kalksalzen statt. In der dann folgenden Lebensperiode spielt die Ernährung mit Milch immer noch eine große Rolle, wenn auch vielleicht nur in der Gestalt von Magermilch, die doch in Beziehung auf den Salzgehalt vollwertig ist. In der Nahrung des Kindes sind genügend Kalksalze vorhanden, um den Zahn anzulegen und durchzubilden. Die wichtigste Krankheit, die zum Stoffwechsel in engster Beziehung steht, ist die Rachitis. Ihre Ätiologie ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Nach neueren Forschungen liegt wohl hauptsächlich eine mangelhafte Resorption der Kalksalze vor, denn auch Brustkinder, die normale Muttermilch erhalten, erkranken an ihr. Daraus erklärt sich auch die häufige Nutzlosigkeit der therapeutischen Ca-Darreichung."

Es ist interessant, daß der in Staßfurt lange praktizierende Zahnarzt einen Unterschied in dem Auftreten von Zahnkaries in den beiden Städten nicht bemerken konnte.

Röse und nach ihm besonders Kunert versuchten nun ihre Lehren allgemein verständlich darzustellen. Sie erstrebten und erwarteten davon eine vollständige Umwälzung unserer ganzen Volksernährung! Besonders der letztere hat in umfangreichster Weise in einer Schrift: „Unsere heutige falsche Ernährung als letzte Ursache für die zunehmende Zahnverderbnis" Propaganda für die Erdsalztheorie zur Bekämpfung der Zahnkaries auf physiologisch-chemischem Wege gemacht. Kunert leitete dieselbe mit den Worten ein: „Ich habe als Ursache für die in der neueren Zeit so überaus starke Zunahme der Zahnfäule unsere heutige falsche kalkarme Ernährung erkannt und eingesehen, daß dieselbe nicht nur auf das Gebiß beschränkt bleiben könne" usw. Er erklärte weiter in seiner Abhandlung „das Überhandnehmen der Zahnfäule" folgendermaßen: „Die letzte Ursache für den

Digitized by Google

frühzeitigen Verfall der Zähne und die schlechtere Gesamtentwicklung unserer Kinder haben wir in unserer heutigen thörichten Art der Ernährung zu suchen, die sich sehr viel geändert und zwar verschlechtert hat; sie ist arm an Nährsalzen, vor allem arm an Kalk- und Eisensalzen geworden!" Dieser letzte Satz ist sogar in Fettdruck wiedergegeben; er bildet ja auch das Gerüst für die von den beiden Autoren in den beiden letzten Jahrzehnten verfochtene Erdsalztheorie und zieht sich als roter Faden durch Kunerts populäre Ausführungen. Daneben finden wir aber Sätze, wie: „Die starke Zunahme der Zahnfäule ist ein Symptom einer rasch fortschreitenden Konstitutionsverschlechterung unseres Volkes, sie deutet auf einen Rückgang in der gesamten Volkskraft hin" und „die Mineralsalze geben uns den „Kern", gesundes Blut, ein hartes Knochengerüst und Gebiß, ein widerstandsfähiges Nervensystem und damit geistige Spannkraft, Ausdauer und Energie". So und Ähnliches schrieb man kurz vor dem Kriege. Der letztere ist nun eine sehr gute Probe gewesen, ob jener Ideengang der Verteidiger der Erdsalztheorie der richtige war. Er zeigte trotz enormer Zahnkaries eine körperliche wie geistige Spannkraft, Widerstandsfähigkeit, Ausdauer und Energie unseres deutschen Volkes ohnegleichen! Schon deshalb sind jene Schlüsse der Verteidiger der Erdsalztheorie Trugschlüsse! Ich hatte nun 1913 in einer Arbeit über „die Erdsalze in ihrer Bedeutung für die Zahnkaries" hauptsächlich den anatomischen Beweis geliefert, daß mangelhafte Bildung der harten Zahnsubstanzen selbst schwerster Natur an sich (!) nicht ohne weiteres das Entstehen der Karies bedingen und definierte meinen Standpunkt bezüglich des wichtigsten Faktors der Erdsalztheorie — des Brotes — in seiner Bedeutung für die Entstehung der Karies mit den Worten: „Nur die mechanische Selbstreinigung der Zähne durch den notwendig erfolgenden stärkeren Kauakt ist ein Vorzug des groben Brotes!" — Im vollen Gegensatz zu den bisherigen Ausführungen Röses und Kunerts hatte ich ferner diesem Leitsatze zugefügt: „eine chemisch-biologische Wirkung für die Zahnentwicklung oder gar den Bestand eines Gebisses nach dem Durchbruch der Zähne (im Sinne einer Verbesserung der Struktur und damit der Verminderung oder gar Verhinderung der Zahnkaries) kommt ihm nicht zu." — Einen Gegenbeweis gegen den letzteren Satz auf physiologisch-chemischer oder sonstiger experimenteller Grundlage, den ich dagegen forderte, wurde von keiner Seite auch nur versucht, geschweige denn einwandfrei geliefert. Die einzige Andeutung eines solchen finde ich höchstens in der Beobachtung Kunerts, wonach sein 4½jähriges Töchterchen, das seit 2 Jahren so ernährt wurde, wie er es jetzt für richtig hält, bislang noch keinen kariösen Milchzahn hat und „voraussichtlich wohl überhaupt davon schon verschont bleiben wird; auch das bleibende Gebiß wird ganz anders zu erwarten sein, als bei ihren älteren Geschwistern". Selbst wenn sich auch diese Annahme

Digitized by Google

wirklich bestätigen sollte, so kann man das doch nicht als wissenschaftlichen Beweis gelten lassen, durch den man alles Bisherige, was man von der Entstehung und dem Wesen der Zahnkaries heute kennt, über den Haufen werfen will und Forderungen erhoben werden, die eine vollständige Umänderung unserer Volks-Nahrungsmittel in ihrer Vorbereitung und Zusammensetzung hervorrufen sollen. Wenn sich einerseits die Wirkung der zugeführten Erdsalze bei einem Kinde innerhalb von 2½ Jahren so auffallend zeigen soll, daß keine Karies mehr entstand, so ist es anderseits unverständlich, wenn man mir auf meine Einwände entgegen hält, daß die Wirkung erst nach mehreren Generationen eintreten soll!

Man ersieht anderseits jedenfalls aus obigem Zitat, daß ich den Nutzen eines beim Kauakt stärker reibenden Brotes durchaus nicht leugne. Im Gegenteil! Ausdrücklich habe ich noch damals obendrein betont, daß beim Genuß „von härteren Substanzen im allgemeinen also auch das grobe Roggenbrot eine gewisse Selbstreinigung des Gebisses sowie vor allem das Kieferwachstum befördert würde und durchaus wünschenswert" sei, wofür ich experimentell den Beweis geliefert hätte. Wenngleich meine Anschauung über die Bewertung eines groben und feinen Brotes durch obigen Satz, daß nur die mechanische Selbstreinigung der Zähne durch den dann notwendig erfolgenden stärkeren Kauakt ein Vorzug des groben Brotes sei, festgestellt war, glaubte Siegfried in einer Abhandlung („Zahnuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Brotfrage" in Klinisch Therapeutischen Wochenschrift XXV, Jahrg. Nr. 12/22) aus meinen Mitteilungen über die künstliche Erzeugung der Karies einen Gegensatz feststellen zu können. Er fand bei Menschen aus ausgesprochenen Schwarzbrotgegenden bedeutend bessere Zähne als bei Weißbrotessern und kommt zu dem Schluß, daß „das Roggenbrot nicht nur wegen seines hohen Gehaltes an Nährsalzen (Fluorkalzium), sondern auch wegen der geringen Gärungsfähigkeit seiner mechanisch reinigenden Wirkung dem leicht gärungsfähigen Weißbrot, das weniger Kalksalze enthält und sich an den Zähnen als zäher weißer Schleim festsetzt, vorzuziehen" sei. — Auch Siegfried hat also nicht beachtet, daß meine Aufsätze über die künstliche Erzeugung der Zahnkaries durch Schwarz- und Weißbrot nur die rein chemische Seite des Karies-Problems berührten. Ich konnte in der gleichen Zeit mit beiden Brotarten dieselben Defekte erzeugen. Die Gärungsfähigkeit und damit die Säurewirkung des Schwarzbrotes ist auch durchaus nicht viel geringer, wie Siegfried meint. Schon ein einfacher Versuch, welcher darin besteht, daß man grobes Schwarzbrot mit Mundspeichel für eine Stunde zusammenbringt und nun das Gemisch nach ein paar Stunden mit Lakmuspapier prüft, wird jeden von der vorhandenen Säure überzeugen. Deshalb kann auch das Roggenbrot ebensogut Zahnkaries erzeugen, auch wenn es reichlicher Nährsalze enthält. Es kommt auch bei ihm allein auf die physi-

Digitized by Google

kalischen Eigenschaften desselben an und nicht auf die Art des Getreides, wenn der Faktor der Selbstreinigung des Gebisses zur Erhaltung desselben Geltung haben soll. Umgekehrt hat wie Scheller, auch Röse selbst schon in einem Artikel: „Der günstige Einfluß des harten Brotes auf die Gesunderhaltung der Zähne" Völker erwähnt, die wegen ihrer vorzüglich erhaltenen Zähne berühmt geworden seien. Aber diese Völker leben von Weizenbrot, welches aber aus grobem Mehl gebacken und geröstet wird. Ähnliches kann man für die Gegenden Ost-Europas feststellen, wo in weizenreichen Gebieten ausgezeichnete Zähne zu finden sind. Unzweifelhaft ist also die mechanische Selbstreinigung des Gebisses durch einen infolge der härteren Konsistenz irgendeines Nahrungsmittels nötig werdenden stärkeren Kauakt ein äußerst wichtiger Faktor für die Erhaltung desselben. Dabei ist es aber ganz einerlei, welche chemische Zusammensetzung das Nahrungsmittel hat, wenn es nur nicht primäre Säuren besitzt oder sekundär durch Gärung Säuren erzeugt. Ein hartes Weißbrot kann für die Zähne deshalb nützlicher sein als ein weiches Schwarzbrot. Anderseits können aber auch viele andere Nahrungsmittel durch ihre festere Konsistenz bei ihrer Zerkleinerung durch den Kauakt konservierend wirken. Die dabei erfolgende Abreibung glättet allmählich nicht nur die nach dem Durchbruch der Zähne oft noch stark rauhen Oberflächen, sondern entfernt den Bakterienrasen auf denselben, welcher die zurückbleibenden Speisereste sonst sehr bald zur Säureproduktion veranlaßt. Alle in rohem Zustande genossenen härteren Vegetabilien, ja alle konsistenten Nahrungsmittel besorgen die notwendige Selbstreinigung natürlich ebensogut wie Brot gleicher Konsistenz. Man denke nur z. B. an Wurzelgemüse und Obst. Pickerill empfahl letzteres nach jeder Mahlzeit zu nehmen. Nicht der Gehalt an Säuren ist aber bei letzterem das Gute, sondern die Reibung der Zellulose beim Zerkleinern eines Apfels. Die Säure selbst ist nur schädlich.

Jede vorausgehende künstliche Zerkleinerung aller rohen Nahrungsmittel schaltet den Kauakt und damit die Selbstreinigung des Gebisses mehr oder weniger aus. Schon die einfache Teilung der Rohsubstanzen vermittelst schneidender Instrumente trägt dazu bei. Der dadurch für die notwendige Selbstreinigung entstehende Schaden wird aber noch sehr viel größer, wenn die Nahrungsmittel durch das Kochen der Speisen eine weitere Erweichung erfahren. Nunmehr werden auch die noch strukturell zusammenhängenden Zellulose-Bestandteile voneinander leicht lösbar und die Selbstreinigung des Gebisses wird ganz bedeutend herabgesetzt! Bei Anwendung des Feuers für die Zubereitung der festen Speisen werden diese also zwar durch ihre Erweichung und Zerkleinerung für die Verdauung schneller brauchbar gemacht, weil dadurch auch die kleinsten Teile sofort für die Verdauungssäfte angreifbar gemacht werden. Ebenso-

Digitized by Google

gut werden sie aber auch mit dieser physikalischen Veränderung durch die Zerkleinerung den Mikroorganismen der sauren Gärung im Munde mehr zugängig gemacht, welche nun aus den zurückbleibenden Speisen außerordentlich schnell große Mengen Säure produzieren. Je stärker die künstliche vorhergehende Zerkleinerung war, um so schneller geht die Gärung vor sich und dementsprechend vermehrt sich auch deren Wirkung. Es kommt durch die feine Verteilung also zur schnellen Gärung der ganzen Masse, welche durch erstere wie durch die vorangegangene künstliche Erweichung nunmehr auch ein größeres Adhäsionsvermögen erlangt. Diese neuerworbene physikalische Eigenschaft der durch die vorangegangene künstliche Zerkleinerung vorbereiteten Rohsubstanz innewohnende chemische Umwandlungsfähigkeit kann nunmehr voll zur Geltung kommen. Das Resultat ist eine überaus schnelle und starke Säurewirkung solcher Speisereste, welche die Zahnkaries durch die Extraktion der Kalksalze erzeugt.

Allmählich trat auch bei energischen Verfechtern der außerordentlichen Bedeutung der Erdsalze für die Entstehung der Zahnkaries eine große Umwandlung ihrer Anschauungen ein.

Schon in einer Arbeit, betitelt: „Der Wert der modernen Ernährungsreformbestrebungen für Gesamtorganismus und Gebiß“ (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1915, Heft 4) gab Kunert eine von seinen früheren Ansichten abweichende Erklärung über die Bedeutung der Erdsalze für das Gebiß. Veranlaßt durch Mitteilungen Blunschlis gelegentlich eines Referates über meine Arbeit „Zur Frage nach den Ursachen der Karies“ (enthalten in der Schweizerischen Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde 1913, Heft 3) meinte Kunert nunmehr, daß „der scheuernde, reinigende Einfluß gröberer Nahrungsmittel geradezu kariesprophylaktisch wirke und dieser Gesichtspunkt den der gesteigerten Mineralsalzzufuhr an Bedeutung erheblich überträfe. — Es sei deshalb ganz gleichgültig (!), ob im Schmelz des fertigen Zahnes noch ein Stoffwechsel stattfände oder nicht (!).

Mit diesem Zugeständnis fällt aber schon die eigentliche Basis der früheren Erdsalztheorie jener Autoren und ihre früher daran geknüpften weitgehendsten Forderungen! Ich hatte in meiner Arbeit über die Erdsalze ausdrücklich betont, daß im Schmelz durchgebrochener Zähne ein Stoffwechsel, der zur weiteren Konsolidierung des Schmelzgewebes führe, nicht existiere. Auch ein exakter Gegenbeweis dieser These ist bisher von keiner Seite auch nur im geringsten geliefert, weder auf anatomischer noch auf experimenteller Basis. Kunert nimmt ferner in dieser Arbeit ohne weiteres an, daß die Zähne bis etwa zum 12. Lebensjahre von einer nach seiner Ernährungstheorie gesteigerten Mineralsalzzufuhr einen Nutzen hätten. Das kann doch aber a priori nur für sehr wenige Zähne gelten, denn die meisten der von Karies befallenen bleibenden Zähne sind schon

Digitized by Google

weit früher durchgebrochen, also ist ihr Schmelzorgan noch viel früher funktionslos geworden. Der Weisheitszahn des Menschen dagegen, welcher durch sein langes Verweilen im Kiefer noch den größten Nutzen von solcher Erdsalzernährung haben könnte, weil er am langsamsten aufgebaut wird und weitaus am längsten im Kiefer liegt, ist bekanntlich gerade ein äußerst hinfälliger Zahn, der äußerlich und besonders noch mehr innerlich eine Mangelhaftigkeit in der Verkalkung seines Schmelzgewebes häufig und offensichtlich aufweist. Sein Schmelzorgan hätte doch genügend Zeit, eine gute Schmelzstruktur zu erzeugen. Aber er beweist, wie die phylogenetische Seite auch für den Aufbau eines Zahnes durch die Schmelzzellen eine große Rolle spielt. Darauf ist noch später weiter einzugehen.

Kunert kritisierte alsdann 1918 meinen in der Deutschen zahnärztlichen Wochenschrift erschienenen Aufsatz, betitelt: „Die chemischen Wirkungen des Vollkornbrotes auf die harten Zahnsubstanzen" in schärfster Weise und versuchte denselben durch Einwände zu widerlegen, die mit diesem Thema in keinem Zusammenhange stehen. Er spricht vom Rückgange der Kindersterblichkeit, Besserung der Stillfähigkeit der Frauen, dem Zugrundegehen eines Hundes, der mit Wasser und Weißbrot gefüttert wurde, von den Vitaminen und Versuchen mit Ratten, welche durch Weißbrot bleichsüchtig wurden. Von allen diesen Dingen steht in meinen Aufsätzen auch nicht ein Wort. Ich überlasse es ihm gern, sich über diese Fragen mit den Ärzten auseinander zu setzen, auch über die kurz von mir berührte Ansicht vieler Ärzte, welche heute auf Grund ihrer vielen Erfahrungen in der Praxis eine möglichste Rückkehr zu der alten Zusammensetzung des Brotes fordern. Ich persönlich halte mich in bezug auf die ärztliche Frage über den Wert des Vollkornbrotes für den menschlichen Organismus und die Notwendigkeit seiner Einführung mehr an das Gutachten des Reichsgesundheitsamtes und der wissenschaftlichen Deputation des preußischen Medizinalwesens , als an die Erfahrungen seiner Praxis, die er dagegen aufführt. Bekanntlich ist das Kriegsbrot infolge seines starken Gehaltes an Kleie auch von zahlreichen Ärzten ungünstig beurteilt worden. Im übrigen maße ich mir aber als Zahnarzt überhaupt kein entscheidendes Urteil über diese oder andere rein ärztliche Fragen an, ebenso wenig über den Bäckereibetrieb, wohl aber erlaube ich mir ein solches über zahnärztliche, wenn ich nicht nur das Thema kenne, sondern darin wie in diesem Falle intensiv gearbeitet habe.

Was hat Kunert nun zahnärztlich als Gegenbeweis zu dem von mir behandelten Thema gebracht? — Zunächst führte er wieder seine und Röses Untersuchungen an. Als das weitaus wichtigste Ergebnis derselben hat wohl jeder Fachgenosse bisher seine Behauptung angesehen, daß heute eine Kalkunterernährung stattfände. — „Die Quelle der Kraft ist für weite Kreise unseres Volkes versiegt", weil dem Körper nicht genügend Salze zugeführt würden. „Die ungenügende Verkalkung der Zähne ist

Digitized by Google

nur der Ausdruck für die schlechtere Entwicklung unseres Gesamtkörpers, ein Symptom einer tiefen Ursache eines Kalkmangels unseres ganzen Organismus. Wenn die Eisenkalkunterernährung unseres Volkes, damit die Verschlechterung des Zahnmaterials und die zunehmende körperliche Minderwertigkeit, d. h. also die Abnahme der Volkskraft weiterhin so Fortschritte macht, wie in den letzten Jahrzehnten, so erscheint es außer allem Zweifel, daß die ganze Entwicklung und Leistungsfähigkeit unseres Volkes auf wirtschaftlichem und geistigem Gebiete auf das schwerste bedroht ist. Der Verbrauch an Kraft ist durch Umkehr zu einer einfachen naturgemäßen kalkreichen Lebensweise auszugleichen." — Mit solchen Worten und vielen anderen ähnlichen Sätzen begründete doch Kunert vor dem Kriege die „Erdsalztheorie" und forderte nicht nur eine vollständige Umwälzung „unserer heutigen falschen Ernährung als letzte Ursache für die zunehmende Zahnverderbnis", sondern weiter in seiner so betitelten Schrift die umfangreichsten Maßnahmen der Gemeinden und Regierungen nach dieser Richtung! Und in einer Kritik meiner Arbeit: „Die Erdsalze und ihre Bedeutung für die Zahnkaries" druckte er gesperrt: „Ich habe mir die felsenfeste Überzeugung verschafft, daß die Medizin in den Ernährungsfragen heute noch auf völlig falschen Standpunkt steht, daß die so starke Zunahme der Zahnfäule lediglich durch Ernährungsfehler bedingt und sehr wohl durch eine entsprechende Reform der Ernährung auf ein erträgliches Maß zurückgebracht werden kann." (!)

Nunmehr schreibt Kunert selbst dagegen: „Ich bin vollends zu der klaren Überzeugung gekommen, daß bei der ganzen Frage der Zahnfäule das Entscheidende nicht so sehr ein Mehr oder Weniger an Mineralsalzen, der größere oder geringere Gehalt an Kleie ist." (!) Man kann sich kaum eine schlimmere Selbstwiderlegung der Erdsalztheorie, die vordem mit so außerordentlicher Sicherheit und mit so außerordentlichen Forderungen vorgebracht wurde, vorstellen.

Also wirft Kunert auf einmal die früher so von ihm hervorgehobene Erdsalztheorie beiseite und erklärt statt dessen „die größere oder geringere mechanische Arbeitsleistung, die gesteigerte oder verminderte mechanische Beanspruchung des Gebisses durch die Nahrung für die ganze Frage der Zahnfäule als das Entscheidende"! Deshalb tauge auch das Kriegsbrot mit seinen nahezu vollständig ausgemahlenen Getreidekorn nichts. „Eine richtige Prophylaxe der Zahnkaries kann, das sollte doch gar nicht schwer zu begreifen sein, nur auf dem Wege gefunden werden, daß wir das „Gebiß wieder mechanisch energischer beanspruchen" sagt Kunert zum Schluß seiner jetzigen Ausführungen. — Er hat aber offenbar weder meine Arbeiten über Zahnhygiene noch die frühere Arbeit der Erdsalze, noch meine anthropologischen Arbeiten, ja noch nicht einmal den Schlußsatz meines von ihm angegriffenen Artikels ordentlich gelesen. In allen diesen Arbeiten betone

Digitized by Google

ich gerade im Gegensatz von den Anhängern der Erdsalztheorie, die bisher die Zahnkaries im Gegensatz zu der bisherigen Anschauung auf physiologisch-chemischem Wege bekämpfen wollten, den Wert eines kräftigen Kauaktes für die Entwicklung des Gebisses! Ja ich ging noch weiter als Blunschli, auf welchen Kunert sich jetzt beruft, und habe das Gesetz der funktionellen Selbstgestaltung des Knochens auf die menschlichen Kiefer und Zähne angewendet und gerade gesagt, daß durch den stark verminderten Kauakt seit der Diluvialzeit sogar eine phylogenetische Reduktion der Kiefer an Größe mit ihren Folgeerscheinungen für die Zähne eingetreten und in erster Linie als ein Grundfaktor für das viel häufigere Entstehen der Zahnkaries anzusehen sei.

Was Kunert nunmehr für die Konservierung des Gebisses vorbringt, ist doch absolut nicht neu, sondern längst bekannt und Allgemeingut der zahnärztlichen Welt!

Schon Miller hat 1892 ein besonderes Kapitel über den Einfluß der Zivilisation der Zähne geschrieben und darin u. a. die Nachteile des geringen Kauaktes geschildert. Er zählt da zum Schluß die Momente auf, welche „das Auftreten der Karies bei einer Menschenrasse möglichst beschränken" und nennt als zweiten den „Genuß von Nahrungsmitteln, welche genügend hart sind, um den Zähnen, die zu ihrer kräftigen Entwicklung und Kalzifikation erforderliche Gymnastik zu verschaffen". Im übrigen ist schon vor vielen Jahrzehnten gerade zahnärztlicherseits das gröbere, ungebeutelte Mehl bzw. das aus ihm hergestellte Brot für den Bau und Konservierung der Zähne verantwortlich gemacht! So schreibt Scheller 1870 in seiner „Diätetik der Zähne und der Einfluß der Nahrung auf die Erhaltung derselben", daß „die Bewohner Nordamerikas, die größtenteils nur das allerfeinste Mehl benutzen, sehr schlechte Zähne haben, die Bewohner der neueren Ansiedelungen, welche den Boden urbar machen, keine Zeit zum Beuteln des Mehles haben und das Getreide nur geschrotet genießen, gute Zähne aufweisen". Die Schweden und Norweger, so schreibt Scheller, hätten ebenfalls gute und feste Zähne. „Ihr Brot wird größtenteils aus ungebeuteltem Mehl gebacken und muß seiner Härte wegen gründlich gekaut werden." Für die schönen Zähne der Araber nimmt Scheller die aus ganzen Getreidekörnern hergestellte Hauptnahrung derselben, den Cousson, in Anspruch. „Schon Humboldt erwähnt einen Gebirgsstamm mit sehr guten Zähnen, der seine primitive Lebensweise beibehalten hat und dessen Nahrung aus ganzen Getreidekörnern besteht." Scheller erwähnt das grobe Hafermehl der gutbezahnten Schotten im Gegensatz zu den Engländern, wie die Hülsenfrüchte mit den Schalen, „die den Zähnen und Knochen eine bedeutende Menge von Ernährungsmaterialien zuführen und durch das stete gründliche Kauen die Kaumuskeln besser entwickeln und den Bau der Kiefer beeinflussen! Man kann nun freilich keinem zivilisierten Menschen

Digitized by Google

zumuten, daß er ganze Getreidekörner verzehren soll, jedoch ist uns jenes Ergebnis ein Fingerzeig, daß das Mehl je gröber, desto nahrhafter ist". Ähnliche Äußerungen finden sich bei Scheller noch vielfach.

Kunert beruft sich nun auf Blunschli. Dieser Anatom hatte in einer größeren Kritik des Inhalts meiner Arbeit über „Die Erdsalze und ihre Bedeutung für die Zahnkaries" ergänzend eine eigene Beobachtung hinzugefügt und — wie Scheller — bemerkt, daß bei Naturvölkern mit vorzüglichem Gebiß der Übergang zu reicherer gekochter Kost, die eine geringe Inanspruchnahme des Gebisses in mechanischer Hinsicht bedingt, als Kariesursache bezeichnet werden muß. Er gibt dafür einen Beleg in Gestalt eines brasilianischen Volksstammes und resümiert seine Kritik meiner genannten Arbeit mit folgenden Worten: „So deckt sich meine Auffassung über die Kariesentstehung im wesentlichen mit jener, die Walkhoff vertritt."

Trotz dieser eigenen Worte des Autors und trotzdem Kunert jetzt selbst die Erdsalztheorie mit den daran geknüpften weitfliegenden Plänen und Forderungen nicht mehr aufrecht erhält, versucht er selbst diese Äußerung Blunschlis in das Gegenteil umzukehren und damit wieder eine neue Theorie der „Zahnfäule" aufzustellen. Richtet gerade er aber dadurch nicht mehr Verwirrung an, die er mir vorwirft, wenn ich nachweise, daß das von ihm so gerühmte Vollkornbrot physiologisch-chemisch nicht den Nutzen verspricht, den er behauptete, ja bezüglich der rein chemischen Wirkung durch seinen Kleiegehalt eher noch mehr Säure produziert? — Ich muß ferner darauf aufmerksam machen, daß es sich bei der Zahnkaries gar nicht um „Zahnfäule", sondern und zwar allein um Säure-Bildung und -Wirkung handelt, und es entgegen Kunerts neuer Behauptung sehr wohl darauf ankommt, ob den Kohlehydraten etwas mehr oder weniger Kleie beigemengt ist. Natürlich kommt es auf mehr oder weniger Säure an und die entsteht eben besonders bei der stattfindenden Gärung, wenn viel Kleie vorhanden ist. Wie meine nach Kunerts Meinung „recht überflüssigen" besonders mit seinen früheren physiologisch-chemischen Behauptungen aber in starken Widerspruch stehenden Reagenzglasversuche feststellen, ergab sich für Kleie im vollausgemahlenen Mehl, daß das daraus angefertigte Brot innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit die besten Zähne zu zerstören vermag, und zwar schneller und stärker, als wie durch das bisher gebräuchliche. Es ist bei der Frage der Entstehung der Karies also nicht „natürlich vollkommen gleichgültig", ob ein mehr Säure produzierender Körper wie die Kleie auf die Zähne wirkt, sondern die Hauptsache, entsprechend dem Millerschen Fundamentalsatze für die Zahnkaries: „Keine Karies ohne Säure."

Wenn man nun nicht nur im Reagenzglas, sondern auch in der Praxis innerhalb der wenigen Kriegsjahre die sogenannte Bäckerkaries in allen Schichten der Bevölkerung und in jedem Alter zunehmen sieht, und der

Digitized by Google

Zuckerkorb — wie jedenfalls in München — der Bevölkerung bedeutend höher gehängt ist, so fällt auch Kunerts weitere Theorie, daß es sich bei der Wirkung der Kriegsernährung auf die Zähne um Zuckerwirkung handele. Meine Versuche, Karies an total gesunden unverletzten Zähnen zu erzeugen, wurden ohne jede Spur von Zucker unternommen! Im übrigen haben doch die Kunertschen Ausführungen gegen den Zuckerverbrauch in der Allgemeinheit nicht die Bedeutung, welche er derselben zumißt, wenn er z. B. behauptete: „Die Verheerungen, die heute der Zucker unter unserer Volkskraft und Volksgesundheit anrichtet, sind fast noch schlimmer als die des Alkohols." Schon Miller hat demgegenüber dem Einfluß des Zuckers auf die Zähne schon ein sehr richtiges Urteil gefällt. Ich behaupte auf Grund von eigenen sehr umfangreichen Versuchen, daß das Brot, besonders in Form des stark kleiehaltigen Kriegsbrotes, überhaupt schneller und mehr Säure produziert als Zucker in jeglicher Konzentration bei gleichen Mengen! Auch der Kriegsbrotaufstrich kann deshalb nicht als das Ausschlaggebende für die vielfache Entstehung der Halskaries in der Jetztzeit gelten. Die deletären chemischen Einwirkungen des jetzigen Vollkornbrotes und die Folgeerscheinungen sind jedenfalls weit offensichtlicher als der angenommene eventuelle Nutzen für die Verkalkung der Zähne, der allerdings erst allenfalls bei der nächsten Generation zu erwarten gewesen wäre. Das ist aber nur Ansichtssache, einen Beweis kann natürlich niemand dafür geben.

Den Nutzen gewisser physikalischer Eigenschaften unserer gesamten Nahrungsmittel und somit auch des Brotes wird dagegen niemand leugnen, ich am allerwenigsten. Ich selbst habe ja das wiederholt ausgesprochen. Daß hartes, grobes Brot z. B. oder sonstige grobkörnige Substanzen jeglicher Art eine Selbstreinigung des Gebisses ausführt, kann ebenfalls niemand bezweifeln. Wenn jenes grobe Brot aber gut gekaut — also durch die Zähne fein gemahlen und mit infektiösem Speichel durchfeuchtet — wird, ein Vorgang, der für die volle Ausnutzung seiner Nährkraft durch den Verdauungstraktus noch nötiger ist als bei Brot aus Feinmehl, so setzt sich der auch aus diesem Brot gebildete Speisebrei ebenfalls in die nun einmal doch vorhandenen zahlreichen natürlichen Retentionsstellen des Gebisses. Ist derselbe gärungsfähig und damit säureproduzierend, so wird derselbe naturgemäß entsprechend auch auf die Kalksalze wirken und Zahnkaries bewirken. Ob dieser Speisebrei aus einer einen Zentimeter dicken Rinde oder bloß aus der Krume desselben Brotes stammt, ist dabei ganz einerlei. Die gleiche Menge Substanz von ursprünglich sehr verschiedener physikalischer Eigenschaft, aber gleicher chemischer Zusammensetzung, erzeugt unter gleichen Bedingungen auch die gleiche Menge Säure. Je ein Gramm Krume und Rinde eines Brotes erzeugen unter gleichen Verhältnissen der Gärung dieselbe Menge Säure. Produziert aber beim Vergleich zweier

Digitized by Google

Substanzen die eine mehr Säure wie die andere, so ist jene den Zähnen schädlicher als diese. Und das behauptete ich in meinem Aufsatze von dem heutigen Vollkornbrot in Gestalt des heute uns gebotenen Kriegsbrotes, dessen größere Säurewirkung ich dem größeren Kleiegehalt zuschreibe. Kunert hat bei allen seinen Ausführungen eben jenen Fundamentalsatz Millers für die Entstehung der Zahnkaries vergessen: „Keine Karies ohne Säure", ein Satz, der heute fester als je steht und noch von niemandem widerlegt wurde. Solange Kunert aber nicht die Haltlosigkeit dieses Satzes nachweist, wird man auf Säurebestimmungen mittels der ihm persönlich recht überflüssig erscheinenden Reagenzglasversuche nicht verzichten können. Im Gegenteil, mir scheint es notwendig, daß sogar noch mancher diesbezügliche Versuch bei unseren anderen Nahrungsmitteln gemacht werden muß und mit Vorteil auch gemacht werden wird, um die „richtige" Prophylaxe der Zahnkaries zu finden. Ich persönlich ziehe bei der Entscheidung dieser Fragen immer den experimentellen Nachweis rein theoretischen Deduktionen vor.

Erscheint es schon unverständlich, daß Kunert sich auf Blunschli gegen meine früheren Ausführungen beruft, so ist das noch mehr der Fall, wenn er v. Bunge gegen mich ins Feld führt. Dieser hervorragende Physiologe hat 1914 in seiner Abhandlung: „Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen ihre Kinder zu stillen" auch des Zusammenhanges der Zahnkaries mit der chronischen Alkoholvergiftung gedacht. In ganz anderer Weise wird hier nicht nur das Problem der Zahnkaries entwickelt, sondern auch die Frage der Wirkung von kalkarmer fester und flüssiger Nahrung erläutert. v. Bunge schreibt dort (S. 33): „Durch alle angeführten Tatsachen ist der Zusammenhang der Zahnkaries mit der chronischen Alkoholvergiftung unumstößlich bewiesen. Die chronische Alkoholvergiftung ist sogar die einzige Ursache der Zahnkaries, die wir sicher kennen, und jedenfalls die Hauptursache. Zwar habe ich noch eine andere Ursache — die kalkarme Nahrung — wahrscheinlich gemacht. Diese Vermutung aber stützt sich nur auf aprioristische Deduktionen, nicht auf Erfahrungen (!). Alle Angaben, die sonst noch über die Ursache der Zahnkaries gemacht werden, sind ganz unhaltbar. Es wird immer und immer wieder behauptet, daß kalkarme Wasser sei schuld. Kalkarmes und kalkreiches Wasser hat man zu allen Zeiten gehabt. Die hochgradige Zahnkaries aber ist eine Erscheinung der Neuzeit und hat sich in allen Ländern nur in dem Maße entwickelt, als die chronische Alkoholvergiftung um sich griff. Der Unterschied zwischen der Kalkmenge, die wir aus dem kalkärmsten und dem kalkreichsten Wasser aufnehmen, ist ganz unbedeutend. Die Stadt Basel wird aus einer zweifachen Quelle mit Wasser versorgt; die eine kommt aus dem Schwarzwalde, fließt über Granit und ist sehr kalkarm, die andere kommt aus dem Jura, fließt über Kalkgestein und ist sehr kalkreich. Ich

Digitized by Google

habe nun den Kalkgehalt in beiden Wasserproben genau bestimmt. Die erstere enthielt im Liter 0,066 g CaO, die letztere 0,133 g. Die Differenz von 0,067 g wird durch einen Schluck Kuhmilch ausgeglichen, kann also unmöglich den Kalkstoffwechsel beeinflussen."

Aus diesen Worten v. Bunges geht doch klar hervor, daß die von Kunert verteidigte Erdsalztheorie auch bezüglich der Wirkung des kalkarmen Wassers bei der Zahnkaries von jenem Physiologen durchaus nicht etwa geteilt und bewiesen, sondern vielmehr geradezu geleugnet wird. v. Bunge kommt zu ganz gleichem Resultat, wie Gärtner bei seinen Untersuchungen über die Wasserverhältnisse in Staßfurt, über welche ich oben berichtet habe.

Kunert glaubte nun aus den Mitteilungen Blunschlis weiter schließen zu müssen, daß nicht etwa nur für das Überhandnehmen, nein überhaupt für das Auftreten der Karies ganz ausschließlich mechanische Faktoren, nämlich dieser „Fortfall der mechanischen Bearbeitung des Scheuerns der Zähne, wie es das Kauen harter Nahrung bedingt", die Ursache sind. Damit soll „das ganze Kariesproblem überhaupt als definitiv gelöst bezeichnet werden können"!

Hier schießt er wieder über das Ziel hinaus. Gerade die künstliche Vorbereitung unserer Speisen und zwar jedweder Art, ob dieselben nun gebraten, gekocht oder gebacken oder sonst wie vorbereitet werden, machen sie gegenüber ihrem Rohzustande auch leichter zerfall-, aber auch eventuell leichter gärungsfähig. Für den Effekt nämlich, für die Entstehung der Karies, ist es gänzlich einerlei, ob das besser gärungsfähige Material durch diese oder etwa durch den Kauakt zerkleinert wird. Es kommt darauf an, daß es in Retentionsstellen sitzen bleibt und dadurch chemisch wirksam werden kann. Die leichtere Umbildung in Säuren solcher durch die Kochkunst vorbereiteten Nahrungsmittel spielt deshalb eine weitere wichtige Rolle bei der Entstehung der Zahnkaries. Dazu kommt noch die durch die Kochkunst vorbereitete größere und leichtere mechanische Zerlegung der festen Nahrungsmittel, welche dadurch eine weitere und größere Adhäsion, zumal in den Retentionsstellen, erlangen. Durch diese vermehrte Adhäsion wird auch eine längere chemische Einwirkung des durch die Kochkunst leichter gärungsfähig gemachten Speisebreies hervorgerufen. Ich muß es durchaus bestreiten, daß das Scheuern der Zähne, wie das Kauen gröberer harter Nahrung es bedingt, gerade die natürlichen Retentionsstellen derartig reinigen kann, so daß ausschließlich durch diesen mechanischen Faktor die Zahnkaries unmöglich gemacht wird. Die tieferen, präformierten Fissuren der Kauflächen werden z. B. besonders in ihren Kreuzungspunkten, sich mit zermalmten, aber gärungsfähigen Speiseteilen anfüllen. Ebenso wenig werden die weiteren Prädilektionsstellen der Karies — z. B. die Räume unterhalb der Kontaktpunkte der Seiten-

Digitized by Google

flächen — beim Kauen gröberer Nahrung durch ein mechanisches Scheuern derselben im Gebiete des Kulturmenschen so gereinigt, daß keine Karies mehr dort entstehen könnte. Also auch die heutige Form der menschlichen Zähne spricht ebenso sehr wie ihre Stellung zueinander für die Entstehung der Karies mit. Eine mechanische Bearbeitung der Approximal-Flächen, ein Scheuern derselben durch den Kauakt durch eine gröbere Nahrung wird einfach unmöglich, weil letzterer gar nicht die Stelle erreicht, von welcher die Karies ihren Ursprung nimmt, nämlich den spitzwinkligen Zwischenraum unterhalb der beiden Kontaktpunkte. Je breiter die Approximal-Flächen aneinander liegen, um so leichter entsteht bekanntlich die Zahnkaries. Je besser Kontaktpunkte ausgebildet sind, um so weniger sehen wir z. B. bei unseren Füllungen eine sekundäre Karies.

Auch die Geschichte unserer Therapie der Zahnkaries gibt zur Entscheidung dieser Frage wertvolle Anhaltspunkte. Unsere Vorgänger machten gegen die Karies Front, indem sie gerade sehr engstehende und deshalb leicht kariös werdende Zähne feilten. Nahmen sie aber die Karies derart mit einer Separierfeile fort, daß sie einfach zwischen den Zähnen durchfeilten, so rückten die Zähne wieder aneinander und die Karies machte trotz alles Polierens der Seitenflächen nur um so größere Fortschritte, weil letztere noch mehr aneinander zu liegen kamen. Man feilte dann die Zähne so weit auseinander, daß sich die Flächen überhaupt nicht mehr berühren konnten, indem man eine „Schulter" am Zahnhalse beider Nachbarzähne stehen ließ. Solche Zähne hielten dann, wie man sich vor 30—40 Jahren noch häufiger in der Praxis überzeugen konnte, oft durch Jahrzehnte, obgleich ein großer Teil des Schmelzes entfernt war. Es war weder die Struktur der Zähne noch der Kauakt verbessert, noch wurde eine gröbere harte Nahrung angewendet. Im Gegenteil alle diese Faktoren werden durch die vorgenommene Operation verschlechtert, aber die chemische Wirkung durch Fortfall der Retentionsstellen wurde verhindert! Allerdings verloren solche Zähne vollständig dadurch ihre natürliche Form und nur deshalb wurde die Methode der permanenten Separation der Zähne durch das Feilen verlassen, zumal man allmählich durch Konturfüllungen die Form der Zähne wieder herzustellen lernte.

Während ich für die Entstehung und Verbreitung der Zahnkaries, die künstliche Vorbereitung unserer heute gebräuchlichen Nahrungsmittel und die Leichtigkeit ihrer chemischen Umsetzung, welche durch die vorausgehende mechanische und chemische Vorbereitung, insbesondere durch die Kochkunst geschaffen wird, als direkte Ursache ansehe, habe ich als Grund (Prädisposition) für das enorme Auftreten der Zahnkaries bei den zivilisierten Rassen eine ungeheure Vermehrung von Retentionsstellen angegeben, die durch die Umbildung der Kiefer seit der Diluvialzeit geschaffen wurden. Die Kiefer wurden orthognath, die Zähne traten

Digitized by Google

dorsal zurück, der aufsteigende Kieferast ließ jedoch das Zurücktreten der Zahnreihen über ein bestimmtes Maß im Unterkiefer nicht zu. Die Zähne kämpfen deshalb schon bei ihrer Entwicklung um den Platz, der nicht genügt, so daß es vielfach endgültig zu sehr gedrängter Zahnstellung, zum erschwerten Weisheitszahndurchbruch und zu Schiefstellungen einzelner oder zahlreicher Zähne kommt. Prozentualiter finden wir im diluvialen Gebiß viel weniger Stellungsanomalien, welche doch unzweifelhaft eine größere Disposition zur Karies geben! Das alles kann man mit absoluter Sicherheit bei einem Vergleich der weitaus meisten diluvialen Funde mit den Kiefern und Zahnreihen der zivilisierten Rassen konstatieren. Blunschli meint nun, daß die Ausbildung der Orthognathie beim Menschen und namentlich bei den Kulturvölkern nichts mit der Kariesverbreitung zu tun habe. Demgegenüber ist es zahnärztlicherseits aber längst Erfahrungssache, daß äußerst eng stehende Zähne leichter kariös werden, als ein regelrechtes Gebiß mit gut ausgebildeten Kontaktpunkten. Daß Stellungsanomalien in einem engstehenden Gebiß durch Aneinanderlagerung größerer Flächen sich berührender Zähne leicht kariös werden, hat wohl schon jeder zahnärztliche Praktiker beobachtet.

Noch mehr versuchte Adloff meine erwähnte Annahme der außerordentlichen Vermehrung von Retentionsstellen seit der Diluvialzeit zu bekämpfen. Er behauptet, daß die Reduktion der Zähne seit der Diluvialzeit verhältnismäßig gering gewesen sei und auch ein engeres Aneinanderschließen der Zähne nicht ohne weiteres fest behauptet werden könne. Letzteres hatte ich nun gar nicht behauptet, sondern erklärt, daß die Kronen der diluvialen Menschen stark konvexe Seitenflächen mit ausgesprochendsten Kontaktpunkten zeigen, während die heutigen Zähne zivilisierter Rassen mit verhältnismäßig längeren und breiten Flächen aneinanderlägen, der dreieckige Zwischenraum also ein geringerer wäre und deshalb eine viel größere Gelegenheit für ein Festhalten von Speiseresten vorhanden sei. Es war damit ausgedrückt, daß bei der stattgehabten Reduktion der Zähne durchschnittlich eine Formveränderung derselben stattgefunden habe, die zu einer ungeheuren Vermehrung von Retentionsstellen für Speisereste geführt hätte. Diese Folgerungen hatte ich aus dem sorgfältigen Studium zahlreicher diluvialer Funde im Original gewonnen. Allerdings sind die meisten dieser Funde nur Bruchstücke von Kiefern und zwar ausschließlich von älteren Individuen, welche vielfach nachträglich entstandene bedeutende Veränderungen der Zähne aufwiesen. Viele dieser Funde zeigen Zähne mit starken interstitiären Reibungsflächen, welche sogar schon bei der Bestimmung der eigentlichen Größe der Zähne von den Beobachtern gewöhnlich übersehen wurden. Dadurch konnte es geschehen, daß manche dieser Zähne direkt als „klein" bezeichnet wurden. So ging es z. B. mit den Zähnen des Spy-Fundes, von denen Adloff als Gegenbeweis meiner Anschauungen

Digitized by Google

behauptete, daß die Zahngröße des diluvialen Menschen diejenige des rezenten Menschen verhältnismäßig wenig überträfe. Nur der labiolinguale Durchmesser der Zähne wiese bedeutendere Maße auf. Auch die beiden letzten Molaren hätten keine erheblichere Größe gehabt. Er rechnete eben nicht mit den stattgehabten großen Abschleifungen der Approximalflächen dieser älteren Individuen. Natürlich hatten sie bei ihrem Tode keine eigentlichen Kontaktpunkte mehr, sondern individuell erworbene Kontaktflächen, die bei phylogenetischen Gesichtspunkten seine Auffassung aber nicht beweisen. Die Krapinafunde, welche eine ganze Anzahl allerdings zumeist einzelner Zähne aufweisen, schied Adloff aus, weil er offenbar wieder seine Lehre von einer besonderen Rasse als maßgebend erachtete, obgleich hier manche Zähne unversehrt die wahren Größen zeigten. Das führte nun zu den verhängnisvollsten Irrtümern. — Adloff hat weiter 159 Schädel von Alemannen verglichen mit rezenten Schweizern gegen meine Anschauung ins Feld geführt. Dabei stellte es sich aber heraus, daß kein einziger dieser 159 Schädel selbst mit den Maximalmaßen aller vorhandenen Zahnbreiten den Heidelberger Kiefer erreicht! Die Vergleichszahlen ergaben jedoch einen Unterschied einer größeren Ausdehnung von 4 Zentimetern im äußeren Umfange des Zahnbogens zugunsten des Heidelberger Kiefers. So wurde sein Schlußsatz: „Der diluviale Zahnbogen im ganzen gemessen, kann denjenigen des rezenten Menschen nicht sehr wesentlich übertreffen", schon von vornherein durch dieses Material selbst widerlegt.

Viel offensichtlicher, ja geradezu schlagend und den diluvialen Zahntypus in der glänzendsten Weise feststellend, ist nun das Gebiß des Homo mousteriensis Hauseri. Ich hatte Gelegenheit, diesen auch für die Odontologie so außerordentlich wichtigen Fund im Völkermuseum in Berlin zu untersuchen. Das Gebiß stammt von einem 16jährigen Menschen.
Fig. 14 Es ist außerordentlich gut in allen einzelnen Teilen erhalten. Alle Größenverhältnisse, besonders der Kronen, sind mit absoluter Sicherheit und Leichtigkeit festzustellen, und alles was man bisher an den übrigen diluvialen Funden an einzelnen Stücken unter sorgfältiger Erwägung des Fehlenden feststellen mußte, liegt hier mit größter Klarheit zutage. Dieser Fund
Fig. 15 ist für das Gebiß des diluvialen Menschen jedenfalls ein Testobjekt sondergleichen! Ich gebe folgend eine Tabelle bezüglich des mesiodistalen Durchmessers und der Höhe der Zähne von Homo mousteriensis Hauseri verglichen mit den von Mühlreiter und Black gemachten Angaben.

Im Unterkiefer sind dieselben Verhältnisse für die Zahngrößen der rezenten zivilisierten Rassen gegenüber denjenigen des Homo mousteriensis festzustellen, wie im Oberkiefer. Kronenbreite und Kronendicke seiner Zähne übertreffen sogar die ersteren nahezu sämtlich bedeutend, während die Kronenlänge durchschnittlich nur die Mittelzahl bei den heutigen Rassen darstellt. Durch die verschiedenen Proportionen der Kronenbreite und

Digitized by Google

I. Oberkiefer.

Kronenbreite (mesiodistaler Durchmesser)	J^1	J^2	C	P^1	P^2	M^1	M^2	M^3
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	6,9—10,6	5,0—8	6,3—9	6,2—8,2	6,0—7,5	7,8—11,2		
Homo mousteriensis	10,5	8,5	9	8	8	12	11	10
Kronendicke (bukkolingualer Durchmesser)								
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	5,6—8,8	5,0—8,4	6,4—10,0	7,8—11,0	7,6—10,4	10,4—13,0		
Homo mousteriensis	8,5	8	10	10,5	11	12,5	13	12
Kronenlänge								
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	8,5—14,5	7,8—12,0	7,5—13,0	7,0—10,8	6,2—10,2	6,8—9		
Homo mousteriensis	12	12	13	10	8,5	7	7,5	7

II. Unterkiefer.

Kronenbreite (mesiodistaler Durchmesser)	J^1	J^2	C	P^1	P^2	M^1	M^2	M^3
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	4,7—6,3	5,0—7,2	5,5—8,0	6,0—8,0	6,2—8,8	10,0—12,2		
recenter Amerikaner (nach Black)	5,0—6,0	5,0—6,5	5,0—9,0	6,0—8,0	6,5—8,0	11,0—12,0	10,0—11,0	8,0—12,0
Homo mousteriensis	6,0	7,0	8,0	8,0	9,0	12,5	12,7	13,0
Kronendicke (bukkolingualer Durchmesser)								
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	5,2—6,8	5,4—7,2	6,9—9,5	6,7—8,9	7,0—9,6	9,0—11,0		
recenter Amerikaner (nach Black)	5,5—6,5	6,0—7,5	6,0—10,0	7,0—8,0	7,9—9	10,0—11,5	9,5—10,5	9,0—10,5
Homo mousteriensis	8,0	8,0	10,0	9,0	9,7	11,5	11,5	12,0
Kronenlänge								
recenter Europäer (nach Mühlreiter)	7,9—11,5	8,2—11,8	8,5—14,5	7,5—11,0	6,9—10	7,0—9,9		
Homo mousteriensis	9	10,5	12	10	9	7	7,5	7,5

Digitized by Google

Kronendicke zur Kronenlänge müssen naturgemäß sämtliche Seitenflächen der Zähne des Homo mousteriensis viel konvexer und somit auch mit weit schöner ausgeprägten Berührungspunkten ausgestattet sein als bei den rezenten Rassen, zumal die Zähne des ersteren durchweg „eingeschnürte" Zahnhälse besitzen.

Aus diesen Tabellen geht ferner hervor, daß die Kronenbreite — also der mesiodistale Durchmesser — der Zähne dieses diluvialen Menschen im Durchschnitt überall die Maximalzahlen nicht nur nicht erreicht, sondern zumeist für jeden einzelnen Zahn bzw. für sämtliche Prämolaren und Molaren übertrifft. Der äußere Umfang des ganzen unteren Zahnbogens beträgt 155 mm! Die Länge des Zahnbogens gemessen von den mittleren Schneidezähnen bis zur distalen Seite des durchbrechenden Weisheitszahnes beträgt 69! Man vergleiche einmal diese Maße bezüglich des Gesamtbogens mit den analogen des rezenten zivilisierten Menschen und es kann kein Zweifel sein, daß hier eine bedeutende Reduktion der Zähne stattgefunden hat. Ich halte deshalb diesen Resultaten gegenüber meine Anschauung über eine bedeutende Größenreduktion der Zähne des Menschen bezüglich ihrer Breite seit der Diluvialzeit durchaus aufrecht.

Es ist nun von größter Bedeutung, daß die Kronenhöhe der Zähne des homo mousteriensis Hauseri sich vielfach mittleren Zahlen des rezenten Menschen nähert, die Maximalzahlen des letzteren aber kaum in einem einzigen Fall erreicht. Dadurch entstehen in dem Verhältnis der Kronenbreite zur Kronenhöhe bei den diluvialen Menschen ganz andere Proportionen als beim rezenten. Das Breitenverhältnis ist bei ersterem bedeutend größer, der Zahnhals erscheint deshalb stark eingeschnürt und die Folge davon ist, daß viel konvexere Seitenflächen mit ganz prägnanten Kontaktpunkten ausgebildet sind, wie es bei den zivilisierten Rassen für ihr meisten Vertreter der Fall ist. Die Abbildungen vom Kiefer des homo mousteriensis zeigen das auf das deutlichste. Wer die Lehre von dem Kontaktpunkt und seiner Bedeutung bei der künstlichen Konservierung der Zähne durch die Füllung nicht abstreitet, kann auch hier nicht umhin, die Bedeutung dieser ideal gestalteten Seitenflächen für ihre natürliche Erhaltung anzuerkennen. Nun vergleiche man diese Bilder mit dem heutigen Gebiß eines Kulturmenschen. Bei diesem wird man im Gegensatz zu jenem nicht derartige schöne Kontaktpunkte, sondern von vornherein mehr oder weniger breite Kontaktflächen finden und damit Retentionsstellen zwischen je zwei Zähnen, die nach moderner zahnärztlicher Anschauung prädisponierend für die Entstehung der Karies sind.

Jenes uns überlieferte Idealgebiß des diluvialen Menschen zeigt gegenüber dem rezenten also eine äußerst starke Breitenentwicklung der Kronen gegenüber einer verhältnismäßig geringen Höhe. Schon unseren Vorgängern in der zahnärztlichen Praxis war bekannt, daß kurze dicke Zahnkronen,

Digitized by Google

wie sie dies diluviale Gebiß so ausgezeichnet zeigt, viel weniger der Karies unterliegen, als lange schmale Zähne. Die späteren Erfahrungen und Mitteilungen insbesondere von Black und Miller über die Bedeutung der Kontaktpunkte in der konservierenden Zahnheilkunde bestätigten das noch mehr.

Aus den mitgeteilten anatomischen Tatsachen und den Erfahrungen der zahnärztlichen Praxis glaube ich unbedingt an der stattgehabten Reduktion des menschlichen Gebisses seit der Diluvialzeit in bedeutendem Umfang ebenso festhalten zu müssen, wie an der stattgehabten ungeheuren Vermehrung und Vergrößerung von Retentionsstellen für Speisereste und zwar durch die Umbildung der Kiefer zur Orthognathie. Beim diluvialen Idealgebiß konnte im Gegensatz zu den heutigen Normalformen der Zähne die Selbstreinigung derselben durch den Kauakt und die Fortschwemmung der feinen Speisereste durch den Speichel bei und nach dem Kauakte aus den breiten Zwischenräumen leichter folgen.

Von diesen Gründen für das enorme Vorkommen der Zahnkaries bei den heutigen zivilisierten Rassen sind die eigentlichen Ursachen für die Entstehung der Karies wohl zu unterscheiden und zu trennen. Die vorangehende künstliche mechanische Zerlegung der festen Speisen, die dadurch wieder entstehende leichtere Umsetzung der Nahrungsmittel durch die Kochkunst, die stärkere Adhäsion und schnellere Gärungsfähigkeit und damit die Bildung von Säuren, welche lokal nunmehr wirksamer sein können und das Schmelzgewebe schneller zerstören, ließen Karies leichter entstehen.

Verschiedentlich findet sich in der neueren zahnärztlichen Literatur der Glaube, daß die Zahnkaries erst durch die Einführung der neuzeitlichen Müllerei in großem Maßstabe aufgetreten wäre. Man beschuldigt die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts getroffenen technischen Einrichtungen der Industrie auf dem Gebiete des Mühlenbaues, welche zu einer völligen neuen Mahlmethode der sogenannten „Hochmüllerei" führten. Bis dahin hatte man die Mehle, Grieße und Kleie aus den Getreidekörnern in einem Zuge gewonnen, wobei auch die Schalen zerkleinert werden mußten, um die Mehlteile frei zu bekommen. Naturgemäß kamen dabei reichliche Kleieteile mit in das Mehl, so daß dasselbe nicht rein weiß, sondern mehr oder weniger gelblich gefärbt und durchschnittlich bedeutend grobkörniger ausfiel. Letzteres war wohl ein gewisser Vorteil; aber auch dieses früher hergestellte Mehl war schon gegenüber den ganzen Getreidekörnern durch seine nunmehr erlangte vermehrte Adhäsion geeignet, Zahnkaries in großem Umfange zu erzeugen.

Die Zahnkaries dürfte vielmehr so alt sein, als wie überhaupt die vorherige Zerkleinerung der Getreidekörner durch den Mahlprozeß erfolgte!

Schon die alten Ägypter benutzten dazu Steinmörser, in welchen das Getreide mit Holz- oder Steinkeulen zu Mehl zerstampft wurde. Auch sie

Digitized by Google

litten schon unter der Zahnkaries, noch mehr aber die alten Römer, welche ihr Mehl dadurch herstellten, daß sie in dem Steinmörser drehbare Stempel anbrachten, welche in die Höhle des ersteren hineinpaßten und durch Umdrehung das hineingeschüttete Korn zermahlten. Das war natürlich noch immer eine äußerst primitive Art der Mehlherstellung, zumal die Mühlen zunächst durch Hand betrieben wurden. Das in Pompeji aufgefundene Brot war dementsprechend denkbar grob. Aber hohle „schwarze" Zähne kamen nicht allein reichlich vor, sondern wurden schon verachtet und der Zahnersatz blühte deshalb schon bei den alten Etruskern, wie das teilweise aus den geschichtlichen Überlieferungen der römischen Satyriker und Ärzte teils aus den Funden der damaligen Zeit hervorgeht. Die alten Römer und Griechen kannten ferner längst die Entfernung der kariösen Zähne, welche schmerzten, durch die Ärzte und nicht mit deren primitiven Hilfsmitteln zu erhalten waren.

In neuester Zeit erschien nun von dem Anthropologen Prof. Dr. v. Lenhossék in Budapest im Archiv für Anthropologie 1919, Heft 1 und 2 eine Arbeit: „Die Zahnkaries einst und jetzt" mit weiteren interessanten Aufschlüssen über das Vorkommen der letzteren in früheren Zeiten. Mit Recht macht der Autor zunächst darauf aufmerksam, daß die Schädel des Diluviums bis zur Übergangsperiode zur neolithischen Zeit frei von Karies sind. — Ich selbst habe so ziemlich alle bisherigen diluvialen Funde aus eigener Anschauung kennen gelernt und kann diese Meinung des Autors durchaus bestätigen. Der Diluvialmensch war noch nicht an die Scholle gebunden, nährte sich hauptsächlich von Fleisch und allenfalls von rohen Früchten, Wurzeln und ganzen Körnern der Zerealien. Das beweisen seine außerordentlich stark abgekauten Zähne selbst bei den jüngeren Individuen. Erst als er sich dem Ackerbau zuwandte und dadurch seßhaft wurde, konnte er Werkzeuge schaffen, die zur Verbesserung und bequemeren Versorgung von Lebensmitteln, vor allem zu ihrer Zerkleinerung geeignet waren. Damit wurde aber die dem Menschen von Natur gegebene und bisher auch von ihm allein zur Aufnahme und Vorbereitung der Nahrungsmittel angewandte Zerkleinerungsmaschine in Gestalt seines Gebisses mehr und mehr außer Kurs gesetzt, während anderseits die Selbstreinigung der Zähne durch den zurückgehenden Kauakt viel weniger erfolgte und dafür chemische Umsetzungen und Wirkungen der künstlich vorpräparierten Nahrungsmittel das Entstehen der Zahnkaries direkt begünstigten. Dazu verlor er noch ein weiteres erhaltendes Moment.

Alle Menschen aus der älteren Diluvialzeit waren nämlich Langschädel mit starker Kieferprognathie und reichlichem Platz für die in den Kiefern sitzenden Zähnen. Mit dem Ende der Eiszeit sehen wir allmählich kurzschädelige Menschen mit Verkleinerung der Kiefer und dementsprechend fortschreitender Orthognathie auftreten, bei denen die ersten

Digitized by Google

Stellungsanomalien zu konstatieren sind; selbst sogar die Zahnkaries trat bei ihnen schon ein! Lenhossék nimmt an, daß der am Ende des Diluviums in der neolithischen Zeit erscheinende Brachykephale „der erste Träger und Vermittler der Zahnkaries auf unserem Erdteile war, der aus Asien neu eingewandert sein und die Karies wie eine Epidemie eingeschleppt" haben soll. — Ich persönlich glaube, daß die nunmehr beginnende Aufnahme des Ackerbaues mit allen ihren Folgen in der künstlichen Vor- und Zubereitung der Nahrungsmittel für die Ausbreitung der Karies noch viel mehr verantwortlich zu machen ist, ähnlich wie es bei den Indianern Nordamerikas geschah, als sie vom Wander- und Jägerleben ebenfalls zur Seßhaftigkeit und der heutigen Art der Zubereitung ihrer Lebensmittel übergingen, die ihnen die europäischen Einwanderer lehrten.

Verfolgen wir nun die Untersuchungen Lenhosséks weiter. Er weist zunächst nach, daß schon in der Bronzezeit aufgefundene Schädel reichlich Karies und Zahnlücken hatten! — Um ferner festzustellen, ob die Zähne der Menschen in früheren Zeiten gesünder gewesen seien und ob die gegenwärtig ungeheure Verbreitung der Zahnverderbnis „eine Teilerscheinung der modernen durch unsere unnatürliche Lebensführung bedingten Entartung" sei, wie es jetzt vielfach als Tatsache hingestellt wird, stellte Lenhossék große Untersuchungen an vier Schädelserien aus verschiedenen Zeitaltern fest. Die erste Serie betrifft Schädel aus der Zeit von 1770 bis 1849, die zweite stammt aus dem 11. bis 13. Jahrhundert, die dritte aus dem 4. bis 5. Jahrhundert und die vierte aus römischen Sarkophagen der ersten Jahrunderte n. Chr.

Sehr richtig hat Lenhossék bei Aufstellung seiner Statistik im Gegensatz zu Mummery alle Zahnlücken als durch Karies verloren gegangen mitgezählt. Er wendet sich gegen die Annahme des genannten Autors und anderer mit Recht, welche meinten, daß die Menschen der frühhistorischen Perioden noch keine Zahnextraktionen gekannt hätten. Sehr treffend sagt Lenhossek, daß er sich nicht vorstellen kann, wie bei jüngeren Individuen ein Molarzahn mit samt seinen Wurzeln völlig herauseitern sollte, ohne einen größeren Defekt im Kiefer zu hinterlassen. Wir Zahnärzte wissen ferner, daß nur in äußerst seltenen Fällen die abgestockten Wurzeln zur vollständigen Resorption gelangen. Überdies wissen wir ja aus der Geschichte unseres Faches, daß die alten Römer Zähne extrahierten und daß die Extraktionen sogar event. von den alten Griechen, also schon viel früher ausgeführt wurden. Wir kennen sogar den Modus der Extraktion bei den Römern, der uns in der Ausführung mit „paulatim paulatim" überliefert ist. — Daß nun das Zahnausziehen in jener Zeit bei den Völkerschaften nicht geübt oder wieder verloren gegangen sei, welche mit den Römern doch immerhin in Verbindung gekommen sind, ist kaum anzunehmen. Unzweifelhaft sind für einen Fachmann die weitaus meisten Lücken von

Digitized by Google

Zähnen mit verheilten Alveolen auf frühere Zahnkaries beziehungsweise Extraktionen zurückzuführen.

Es wurden von Lenhossék bei Aufstellung einer Statistik nur die Zähne der Oberkiefer berücksichtigt, weil die Unterkiefer bei den Ausgrabungen teilweise verloren gegangen sind.

Seine Untersuchungen an den vier Schädelserien führten nun statistisch zu folgenden Ergebnissen:

1. Schädel aus dem Budapester „Alten Waitzner Friedhof" (1770 bis 1849). Es wurden 6896 obere Zähne (die Zahnlücken mitgezählt) untersucht; davon sind
   gesund = 57,59%,
   extrahiert und kariös = 42,41%.
   Auf einen Schädel entfallen 3,87 schlechte und durch Krankheit verloren gegangene obere Zähne.
2. Rákospalotaer Schädel (11. bis 13. Jahrhundert). Untersucht wurden 2792 Zähne; davon sind
   gesund = 63,68%,
   extrahiert und kariös = 36,32%.
   Auf einen Schädel entfallen 3,12 schlechte und durch Krankheit verloren gegangene obere Zähne.
3. Schädel aus der Völkerwanderungszeit (Keszthely und Nemesvölgy). Zahl der untersuchten Zähne 793, davon ergaben sich als
   gesund = 66,58%,
   extrahiert und kariös = 33,42%.
   Auf einen Schädel entfallen 2,71 kranke und intra vitam verloren gegangene obere Zähne.
4. Schädel aus pannonisch-römischen Sarkophagen. Zahl der untersuchten Zähne 485; davon sind
   gesund = 70,52%,
   extrahiert und kariös = 29,48%.
   Auf einen Schädel entfallen 1,93 erkrankte und intra vitam verloren gegangene obere Zähne.

Lenhossék gibt nun folgenden Überblick der Ergebnisse: „Wenn wir die nach den beiden Methoden erhaltenen Zahlen betrachten, so muß der erste Eindruck ein Gefühl des Erstaunens sein, wie verbreitet die Zahnkaries schon in jenen alten Zeiten war. Die Zähne dieser Individuen, deren Leben sich — ich spreche natürlich nur von den älteren Serien — viele Jahrhunderte ja teilweise anderthalb Jahrtausende vor unserer Zeit abgespielt hat, führen uns keineswegs jenen Idealzustand des Gebisses vor Augen, auf den die heutige, durch und durch von Zahnkaries durchseuchte Generation neidvoll zurückblickt, vielmehr lassen sie schon einen traurigen Zustand der durch den Krankheitserreger der Karies hervorgerufenen

Digitized by Google

Verwüstung der Zähne erkennen. Schon bei den Schädeln aus der Völkerwanderungszeit und aus der römischen Epoche Pannoniens findet man mehr als 80% mit Karies behaftet. Es müssen schon zu jenen Zeiten die Menschen nicht weniger als heute von Zahnschmerzen heimgesucht gewesen sein, ja vielleicht noch mehr, denn wenn sich auch der Prozentsatz der karieskranken Gebisse um etwas niedriger stellt als heutigen Tags, so ist dieser unwesentliche Vorzug gewiss reichlich aufgewogen worden dadurch, daß zu jenen Zeiten noch all die Mittel fehlten, über die die heutige Zahnheilkunde zur Behandlung des erkrankten Zahnes und dadurch zur Linderung und Stillung der oft sehr beträchtlichen Schmerzen in großer Vollendung verfügt. Wie groß die durch die Zahnkaries direkt oder indirekt veranlaßten Leiden bei unseren Vorfahren gewesen sein müssen, kann man auch aus den so häufigen Zeichen eitriger Entzündungsvorgänge um die Wurzel ermessen. Die Völker Europas haben schon vor anderthalbtausend Jahren recht schlechte Zähne gehabt, immerhin läßt sich aber wenn wir von unseren Zeiten ausgehen, eine gewisse Abnahme der Frequenz der Karies, zumindest bis zum Beginn unserer Zeitrechnung, bis zu welcher Zeit sich meine Untersuchungen erstrecken, bestimmt nachweisen. So stellt sich diese Häufigkeitsziffer gegenüber der 90% betragenden Kariesfrequenz der Schädel aus dem neuzeitlichen Budapester Friedhof schon bei den Schädeln aus dem 11. bis 13. Jahrhundert um 4% (86%) günstiger dar, um weitere 3% (83%) vermindert sie sich bei den Schädeln der Barbaren der Völkerwanderungszeit (4. bis 5. Jahrhundert). Sonderbarerweise tritt uns bei den um einige Jahrhunderte älteren Römerschädeln wieder eine geringe Zunahme der Zahnverderbnis (85%) entgegen, wofür man entweder den bei nicht gerade großen statistischen Zahlen (74 Schädel) oft die Genauigkeit der Ergebnisse beeinträchtigenden Zufall verantwortlich machen könnte, oder den Umstand, daß sich unter den Schädeln der unter besseren hygienischen Verhältnissen und in größerem Wohlstand lebenden römischen Kulturmenschen mehr Individuen, die ein höheres Alter erreicht hatten, befunden haben mögen".

Die Ergebnisse der Lenhossékschen Untersuchungen zeigen wiederum, wie außerordentlich gering der Einfluß der neuen Hochmüllerei und ihrer Mehlprodukte auf die prozentmäßige Entwicklung der Zahnkaries ist. Bei den vor der Einführung der neuzeitlichen Müllerei in den Jahren 1777 bis 1849 gestorbenen Personen waren schon mehr als 42% aller Zähne und somit schon nahezu jeder zweite Zahn durch Karies zerstört! Ja schon zur Zeit der Völkerwanderung waren mehr als 33% aller Zähne durch Karies im Verfall oder zu Grunde gegangen! — Auch diese Statistik zeigt, daß die Zahnkaries nicht auf Mangel an Erdsalzen oder auf der Wirkung des Alkohols oder allgemeiner Degeneration des Körpers u. dgl. beruht, sondern von den natürlichen Lebensbedingungen, vor allem von der Vor- und

Digitized by Google

Zubereitung unserer täglichen Nahrungsmittel abhängig ist, die die Funktion des Gebisses mehr oder weniger ausschalten und die Zähne dadurch chemisch unendlich mehr als die ursprünglichen Rohprodukte unserer Erde bei der Ernährung beeinflussen. Wenn man nicht jeden Ansatz zur heutigen Kultur eines Volkes bezüglich seiner Ernährung als Degeneration bezeichnen will, so müssen solche für die Entstehung der Zahnkaries bisher herbeigezogenen Momente für ihre Erklärung in Zukunft fallen gelassen werden. Anderenfalls müßten wir sonst jeden Menschen, ob er nun aus der heutigen Zeit oder z. B. aus der Völkerwanderung stammt, als körperlich degeneriert bezeichnen, wenn er eine Anzahl kariöser Zähne besitzt. Keinesfalls ist aber die Zahnkaries als Gradmesser der allgemeinen körperlichen Degeneration zu bezeichnen! Sie ist vor allem eine Lokalerkrankung, hervorgehend aus lokalen Ursachen und mit wirklichem Erfolg nur mit lokalen Mitteln zu bekämpfen! Wohl kann die Zahnkaries, wenn sie nicht sofort lokal bekämpft wird, unzweifelhaft andere Organe und zuguterletzt gar den ganzen Organismus in ihren Folgen schädigen. Und damit ist, wie auch die Lenhossékesche Statistik zeigt, auch der Weg zu ihrer Bekämpfung vorgeschrieben, der nicht darin bestehen kann, daß man durch künstliche Mittel während der Bildung der Zähne in Form einer vermehrten Zufuhr von Kalksalzen über den Weg des Organismus einen wesentlichen Erfolg erzielen will. Einen maßgebenden, einen durchschlagenden Erfolg wird nur die sofortige lokale Bekämpfung des Leidens auf dem Wege erreichen, welchen die konservierende Zahnheilkunde im Verlaufe des letzten halben Jahrhunderts beschritten hat. Ihn weiter zu verfolgen und auszubauen, ist das oberste Gesetz aller wirklich erfolgreichen Bekämpfung der Zahnkaries und alle übrigen Bestrebungen, andere Wege an Stelle desselben zu setzen, wird zu dauernden Enttäuschungen bezüglich des Erfolges führen!

Digitized by Google

V. Die Bedeutung der Hypoplasien für das Entstehen und den Verlauf der Zahnkaries.

Neben der Stellung und Form der Zähne sind es die angeborenen Strukturfehler der letzteren, welche das Entstehen der Zahnkaries, noch mehr aber das Fortschreiten derselben außerordentlich fördern können. Baume hat sie, um den Folgezustand zu bezeichnen, Odontoporose genannt; ich selbst habe sie, weil sie aus denselben Ursachen sich herleiten und vielfach mit äußeren Mißbildungen (ursurünglich als Hypoplasien allein bewertet) vergesellschaftet sind, als innere Hypoplasien bezeichnet. Eine Ausheilung dieser beiden Arten von Entwicklungsfehlern auf vitaler Grundlage hat noch niemand nachgewiesen. Sie verringern sich an Größe höchstens nur durch etwaige mechanische Abnutzung von der Oberfläche her. Sie können sich zwar von außen her durch Pigmentierung verändern, eine spätere Einfüllung von Kalksalzen entweder vom Speichel oder von der Pulpa her in das organische Gewebe erscheint aber bei durchgebrochenen Zähnen im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Die Ursachen der inneren Hypoplasien sind jedenfalls eine nicht normale Funktion der Ameloblasten und Odontoblasten während ihrer Bildungstätigkeit. Die Gründe für diese mangelhafte Zellfunktion sind jedoch noch nicht hinreichend aufgeklärt. Es soll hier nicht näher auf die verschiedenen Theorien von Erdheim, Fleischmann, Kranz, Preiswerk und Autoren des letzten Jahrzehntes eingegangen werden. Vielfach spielen bei denselben die Annahme einer schwachen inneren Sekretion von Drüsen eine sehr große Rolle. Diese Theorien werden hauptsächlich durch das Resultat der operativen Entfernung der Drüsen gestützt, wodurch dann in der Tat Hypoplasien hervorgerufen werden können. Recht wenig Erfolg hatte dagegen eine künstlich durchgeführte Kalkunterernährung bei Versuchstieren. Unzweifelhaft waren ferner nach den Beobachtungen in der Praxis schwere Erkrankunkungen des Gesamtorganismus, besonders verbunden mit Ernährungs- und Verdauungsstörungen, beteiligt, welche Hypoplasien zur Folge hatten. Allgemein ausreichende Erklärungen brachte wohl keine dieser Theorien. Besonders die operativ durchgeführten Maßnahmen zur Erzeugung von Hypoplasien können nicht den vollen Anspruch eines natürlichen Entstehens von Strukturfehlern in den Zähnen machen. Hier setzen neue Erfahrungen und Experimente ein, denen man diesen Vorwurf nicht machen kann.

Digitized by Google

Ausnehmend wichtige Arbeiten, welche auch in die Dunkelheit der Lehre von der Rachitis helles Licht werfen, sind neuerdings von Dr. Joseph Koch, Professor am Institut für Infektionskrankheiten in Berlin, in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht. Zusammenfassend hat dieser Autor noch in der „Umschau" unter dem Titel „Die künstliche Erzeugung der englischen Krankheit bekanntgegeben. Koch erwähnt zunächst die zahllosen Theorien und Hypothesen, welche über die eigentliche Ursache der Rachitis aufgestellt wurden. Ich referiere zunächst aus den Mitteilungen Kochs folgendes. Am bekanntesten sei wohl die Annahme, daß die Ursache der Erkrankung des Knochensystems in einer Störung des Kalkstoffwechsels zu suchen sei, wobei die einen die Ursache im unzureichenden Kalkgehalt der Nahrung, andere in der mangelhaften Kalkresorption und wieder andere in der übermäßigen Abscheidung des resorbierten Kalkes sehen. Aber alle die zahlreichen Stoffwechseluntersuchungen, die auf Grund der Kalktheorie an Versuchstieren angestellt wurden, wären nicht imstande, diese Hypothese besonders glaubhaft zu machen. In der neueren Zeit hätte man die Knochenstörung auf ein mangelhaftes Funktionieren der Drüsen mit innerer Sekretion zurückgeführt; die Schild- und Thymusdrüse, die Nebennieren wurden nacheinander für die Entstehung des Leidens verantwortlich gemacht. Aber auch diese Annahmen schweben vollständig in der Luft; ernsthafte Beweise für ihre Richtigkeit seien nicht erbracht worden.

In dem Wirrwarr von Hypothesen habe eine Theorie, und zwar die wichtigste, nur ganz vereinzelte Anhänger gehabt, nämlich die Infektionstheorie. Koch zeigt nun zunächst, wie die Rachitis sich mit Vorliebe an die Infektionskrankheiten des Kindesalters anschließt und macht auf die Beobachtung von v. Hansemann aufmerksam, nach welcher z. B. die Affen der zoologischen Gärten häufig daran erkranken und die Rachitis deshalb von diesem Autor direkt als Domestikationskrankheit bezeichnet wird. Schlechte hygienische Verhältnisse lassen die Rachitis sicherlich viel leichter auftreten und deshalb ging Koch bei seinen aufzunehmenden Untersuchungen von der Annahme aus, daß die Infektion bei der Entstehung der Rachitis eine wichtige Rolle spielen müsse. Er fand nun in den Knochenenden von an Infektionskrankheiten gestorbenen Kindern verschiedene Arten von Mikroorganismen, welche nur durch das Blut dorthin gelangt sein konnten. Darauf gründete er seine Experimente zur direkten Erzeugung der Rachitis an Versuchstieren. Er sagt darüber: „Spritzt man einem jungen Hunde im Alter von zirka 8—12 Wochen 1½—3 ccm einer 24stündigen Serumbouillionkultur des bei kranken Kindern so häufig gefundenen langen Kettenkokkus (Streptokokkus), der auch der Erreger der Wundrose ist, in die Blutbahn ein, so entstehen bei diesen Tieren zunächst Gelenkerkrankungen and bei einer Reihe von Tieren auch die Erscheinungen eines Darm-

Digitized by Google

katarrhs. Die Knochenenden schwellen während dieses Stadiums an, es bildet sich ein leichter Erguß in den Gelenken, es kommt zu einem Schwund der Muskulatur und zu einer allgemeinen Abmagerung. Die Schwere der Symptome wechselt in verschiedenem Grade. Manche Tiere können in diesem Stadium kaum gehen, während andere nur leicht hinken, sonst aber ganz munter sind.

Bei einer großen Anzahl der also behandelten Tiere entwickelten sich nun im Laufe der nächsten Wochen und Monate sehr charakteristische Veränderungen des Knochensystems, die ganz den Eindruck rachitischer Deformitäten machen."

Da junge Hunde auch von selbst an englischer Krankheit erkranken können, so war es notwendig, eine Anzahl von Kontrolltieren mit den infizierten Tieren in den Ställen aufzuziehen; Koch bemerkt, daß die Kontrolltiere im Gegensatz zu den behandelten fast durchweg eine normale Entwicklung ihres Knochenwachstums zeigten.

„Was nun am meisten bei den infizierten Tieren in die Augen fällt, das sind die Verdickungen und Verkrümmungen der Gelenkenden, besonders der Extremitätenknochen, die aufgetrieben werden und eine plumpe Gestalt annehmen. Im weiteren Verlaufe des Leidens entstehen bei den Tieren Verkrümmungen der langen Röhrenknochen. Es kommt zur Ausbildung von O- und X-Beinen, genau so, wie sie bei den mit englischer Krankheit behafteten Kindern zu beobachten sind. Daran reihen sich in einer Reihe von Fällen eigentümliche Veränderungen der Gesichts- und Schädelknochen, wodurch der sonst so intelligente Gesichtsausdruck des Hundes etwas Blödes und Stumpfes erhält, manchmal in einem so hohen Grade, daß die Tiere einen geradezu idiotenhaften Eindruck machten." — Koch belegt alle diese Experimente mit Abbildungen von lebenden und sezierten Hunden, welche die Erscheinungen der hier also künstlich erzeugten Rachitis auf das eklatanteste beweisen. Kein Verfechter der übrigen Theorien der Entstehung der Rachitis vermochte bisher auch nur annähernd solche Erscheinungen bei Tieren und noch dazu in solcher Häufung hervorzurufen!

Endlich bemerkt Koch kurz noch „Von größtem Interesse sind die Zahnveränderungen, die bei einer Anzahl von Tieren beobachtet wurden, Schmelzdefekte an den Zähnen, sowie starke Karies und Ausfall. Auch die Verdickung der Kieferknochen bei den kranken Tieren ist zuweilen sehr auffallend".

Koch schließt seine Mitteilungen mit folgenden Sätzen: „Auf Grund der mikroskopischen Untersuchungen der erkrankten Knochen fasse ich die rachitischen Veränderungen, die man auf dem Höhestadium der Erkrankung findet, als das Endprodukt eines unvollkommenen und vielfach gestörten Regenerationsprozesses auf, der sich an der durch die Infektion geschädigten Knorpelknochengrenze, in dem angrenzenden Mark und im

Digitized by Google

übrigen Knochen während des Wachstums des Tieres abspielt. Sie sind also in der Hauptsache als Folgezustände einer längst abgelaufenen Infektion zu deuten. Eine Infektionskrankheit im gewöhnlichen Sinne, wie z. B. die Tuberkulose, ist also die englische Krankheit nicht; denn die Mikroorganismen, die auf dem Blutwege die Schädung der Wachstumszentren des Kindes herbeiführen, werden schon in kurzer Zeit durch die bakterienfeindlichen Kräfte des Knochenmarkes abgetötet. Aber ihre kurze Anwesenheit hat doch genügt, degenerative Veränderung dieser für das Knochenwachstum so wichtigen Stellen zu bewirken, die sich nun wieder regenerieren müssen. Wirken aber derartige infektöse Prozesse, z. B. chronische Magendarmkatarrhe, Entzündungen der Atmungsorgane längere Zeit auf das Knochensystem ein, so geraten die Wachstumszentren in einen dauernden Reizzustand, wodurch die Störung des Wachstums durch längere Zeit aufrechterhalten und die Ausheilung verhindert wird. Begünstigend auf die Entwicklung des Leidens wirken natürlich unhygienische Verhältnisse, mangelhafte Pflege, schlechte Ernährung, Aufenthalt in engen ungesunden Wohnungen, Einschränkung der körperlichen Bewegung (Domestikation!)."

Durch die Güte des Herrn Professor Koch hatte ich Gelegenheit, seine Schädelpräparate einer genauen Untersuchung unterwerfen zu können. Es waren alle anatomischen Veränderungen der menschlichen Rachitis
Fig. 16 auch an den Kiefern der infizierten Hunde zu erkennen. Vielfach ist die neugebildete Knochensubstanz gang ungenügend verkalkt, so daß sie das bekannte „bimstein"artige Aussehen der Oberfläche zeigt. Vornehmlich wurde der Alveolarfortsatz und das Kiefergelenk betroffen. Gelegentlich ist auch der ganze Basalteil des Unterkiefers stark verdickt. Am interessantesten ist aber jedenfalls das Verhalten der Zähne. In ihnen sind die Kalksalze in weit geringerem Grade abgelagert. An vielen Präparaten
Fig. 17 sind außerordentlich umfangreiche äußere und innere Hypoplasien des Schmelzes zu konstatieren, welche sich in den schwersten Fällen bis zum letzten Zahne erstrecken. Sie machen zumeist den Eindruck der schwersten beim Menschen vorkommenden Schmelzhypoplasien. Die glänzende weiße Oberfläche des normalen Hundegebisses hat einer matten, rauhen Oberfläche
Fig. 18 Platz gemacht und zeigt vielfach Gruben. Durch die Farbstoffe der aufgenommenen Nahrung ist eine gelbe bis bräunlich-schwarze Verfärbung der betroffenen Teile eingetreten. Die ungenügende Verkalkung bewirkte ganz offenbar eine sehr geringe mechanische Widerstandsfähigkeit der Zähne beim Kauakt. Bei den Tieren sind einzelne Zähne mehr oder weniger abgesplittert,
Fig. 19 teils sind letztere durch den Biß bis auf die Wurzeln abgebrochen. Infolge der großen Pulpenkammern der Hundezähne ist aber nicht nur der mangelhaft angelegte Schmelz, sondern auch das Zahnbein besonders bei den vielgebrauchten großen Reißzähnen schnell abgenutzt, so daß in einzelnen Fällen

Digitized by Google

die Pulpenkammern sogar frei liegen. In solchen Fällen erscheint die vorhandene Oberfläche ziemlich glatt und ähnelt der fälschlich sogenannten „ausgeheilten" Karies, wie sie zumeist bei den ersten bleibenden Molaren des Menschen gefunden wird, wenn die Oberfläche starke Hypoplasie besaß. Es handelt sich dabei nicht um eine ausgiebige Entziehung der Kalksalze durch Fig. 20
Säurebildung, sondern mehr um einen mechanischen Prozeß der schnellen Abnutzung mangelhaft verkalkten Gewebes, also weit mehr um eine Abrasion als um einen chemisch-parasitären Vorgang, wie es die eigentliche Zahnkaries ist.

Die Größe und Lage der Hypoplasien dieser Hundezähne entspricht ganz den einzelnen Entwicklungsstadien der Zähne wie beim Menschen. Der krankhafte Prozeß hat aber nicht etwa während der ganzen Zahnentwicklung, sondern etwa 3—4 Monate angehalten. Selbst in den schwersten Fällen ist der Schmelz am Zahnhalse wieder ganz normal gebildet, ebenso, wie schon erwähnt, der dritte Molar.

Die künstliche Erzeugung der Rachitis und die dabei erzeugten Struktur-Anomalien der Zähne, wie sie Koch gelungen sind, sind von außerordentlicher Bedeutung, weil zum ersten Male ohne Operation oder sonstige künstliche Eingriffe auf sehr natürlichem Wege und zwar durch einfache Infektion Erscheinungen ausgelöst wurden, welche in den ersten Lebensjahren des Menschen und zwar auf gleicher Basis beruhend, ebenfalls vorkommen. Leider mußten durch die jetzigen Zeitverhältnisse weitere Experimente speziell bezüglich der Zahnstrukturen unterbrochen und auf später verschoben werden.

Ich will nicht behaupten, daß alle Hypoplasien der menschlichen Zahnsubstanzen auf infektiöser Basis beruhen bzw. ob die Infektion immer das primäre Moment dafür ist. Sicherlich fällt aber durch diese experimentellen Untersuchungen Kochs auch ein starkes Licht in das bisher noch dunkle Gebiet der Entstehung einer mangelhaften Struktur der Zähne beziehungsweise der Abänderung ihrer äußeren Form in Gestalt der Hypoplasien, die schon früher von manchen Autoren als „rachitische Zähne" bezeichnet wurden. Ebenso können unzweifelhaft innere Hypoplasien, wie ich die oft ausgedehnten Strukturfehler im Schmelz und Zahnbein genannt habe, in solchen Fällen ihren Ursprung besitzen.

Die experimentell erzeugten rachitischen Zähne sind nicht so sehr kariös, wie sie Koch auffaßt, sondern in ihren Folgeerscheinungen auf eine mechanische Zerstörung der mangelhaften Anlage der Zahngewebe infolge Abnutzung durch den Kauakt zurückzuführen. Die Karies kann bei den Hundezähnen infolge viel geringerer eigentlicher Retentionsstellen nicht so um sich greifen, wie es bei solchen mangelhaft verkalkten Zähnen der Menschen der Fall ist.

Diese Mitteilungen Kochs sind also nicht nur für die Ergründung der

Digitized by Google

Ursachen und des Wesens der Rachitis von außerordentlicher Bedeutung, sondern geben zum ersten Mal einen einwandsfreien experimentellen Beweis für die Entstehung der äußeren und der inneren Schmelzdefekte und des korrespondierenden mangelhaften Aufbaues des Zahnbeins in Form der Interglobularräume. Die verschiedene Größe und das intermittierende Auftreten dieser Bildungsfehler während der Zahnentwicklung läßt sich so ebenfalls viel ungezwungener erklären, als durch Annahme einer zeitweise unzureichenden Zufuhr von Kalksalzen aus einer kalkarmen Nahrung oder durch mangelhaftes Funktionieren der Drüsen mit innerer Sekretion. Man denke nur an die punktförmigen runden Schmelzdefekte, welche in voller Regelmäßigkeit nebeneinander gereiht in gesundem Schmelz angeordnet sind, sowie an die gewaltigen sich über die ganzen Flächen erstreckenden Schmelzdefekte bei einer stattgehabten starken Rachitis oder angeborenen Syphilis. Es ist nicht einzusehen, wie eine allgemein mangelhafte Kalkzufuhr teils so zirkumskripte Defekte in sonst ganz gesunden Geweben erzeugen kann. Ebenso wenig leuchtet es ein, daß auf diese Weise ganze Regionen abwechselnd bald guten, bald total fehlerhaften Schmelz aufweisen, wie er am ausgesprochensten in Form von welligen Schmelz vorkommt. So verschieden dürfte denn doch die Kalkzufuhr beim Säugling und in den ersten Jahren des Kindesalters wohl niemals sein. Auch die Theorie einer zeitweisen mangelhaften Sekretion der inneren Drüsen versagt vor diesen Schmelzanomalien. Wohl aber läßt sich diese durch Einwanderung von Mikroorganismen in die Gewebe im Sinne Kochs und durch die dadurch verursachte Schädigung der im Aufbau begriffenen Gewebe erklären. Die in Form von Kolonien sich in letzteren sich entwickelnden Mikroorganismen werden zunächst lokale Störungen hervorrufen und je umfangreicher diese Ansiedelungen werden, um so stärker müssen die Ameloblasten und die Odontoblasten in ihrer Tätigkeit von jenen beeinflußt werden. Im ersteren Falle werden die Ansiedelungen eng umschrieben bleiben können, zumal wenn die Mikroorganismen durch die Reaktionsfähigkeit des lebenden Gewebes bald wieder zerstört werden. Wir finden diese kleineren Defekte im wesentlichen bei den verhältnismäßig schnell verlaufenden Infektionskrankheiten des Kindesalters.

Ganz anders liegt die Sache bei der angeborenen Infektion, wie z. B. bei der Syphilis. Hier treten bekanntlich oft außerordentlich große, ja in der Form spezifisch erscheinende halbmondförmige Schmelzdefekte an der Scheide auf (Hutschinsonsche Zähne). Die Anwesenheit der Spirochäten im Zahnkeime ist hier von verschiedenen Autoren einwandsfrei nachgewiesen. Im Gegensatz zu der kurz dauernden Einwirkung der Mikroorganismen bei den vom Verdauungskanal ausgehenden Infektionskrankheiten werden hier die harten Zahngewebe vom ersten Augenblick ihres Aufbaues andauernd beeinflußt und zwar sind es ganz deutlich die Ameloblasten und

Digitized by Google

Odontoblasten, welche in ihrer Entwicklung als Zellen selbst wie in ihrer aufzunehmenden beziehungsweise auszuübenden Funktion gestört werden. Wie aus Fig. 21 ersichtlich ist, werden die Ameloblasten in ihrer typischen Form nicht so kräftig entwickelt, sondern verfallen frühzeitig einer Atrophie. Bei einem normal sich entwickelnden Schmelz zeigen Fig. 21
die Schmelzzellen eine bedeutende Länge durch das reichlich gebildete Protoplasma ihres Zelleibes und durchaus regelrecht gelagerte Kerne am äußeren Rand. Auch lagert sich Zelle an Zelle in größter Regelmäßigkeit nebeneinander. Ein vollständig anderes Bild ergibt der gleichaltrige Zahn eines luetischen Kindes. Die Ameloblasten sind hier sehr unregelmäßig aufgebaut, ein großer scharf ausgeprägter Zelleib kaum vorhanden, die Kerne der Zellen kleiner und ziemlich regellos gelagert.

Auffallend ist bei der Bildung des hypoplastischen Schmelzes die frühe Vakuolenbildung. Diese Vakuolenbildung verläuft in den Ameloblasten in ihrer morphologischen Entwicklung ganz ähnlich wie bei den Odontoblasten, wenn die Pulpa der netzförmigen Atrophie unterliegt. Die ringförmige Anordnung und der Schwund der Zelleiber in großem Maßstabe läßt nunmehr die Schmelzbildung nahezu ganz sistieren. Von einem wohlgeordneten Nebeneinanderliegen der Ameloblasten ist nicht im entferntesten mehr die Rede. Das ganze Bild ist eine frühzeitige Atrophie der Ameloblasten, die damit ihre regelrechte und über eine bestimmte Zeitdauer sich erstreckende funktionelle Tätigkeit auch frühzeitiger einstellen und nun eine mangelhafte Schmelzbildung erzeugen, die selbstverständlich später durch keine Ernährung des Schmelzes vom Zahnbein aus ausgeglichen werden kann. Letzteres zeigt auch in seiner ersten Anlage eine äußerst mangelhafte Verkalkung. Große vereinzelt liegende Kugeln als Vorstadien der Interglobularlinien prägen ihm den Charakter eines Gewebes auf, welches große Ähnlichkeit mit der Bildung von Reizdentin hat. Natürlich hat auch noch niemand eine äußere oder innere Hypoplasie des Schmelzes durch eine Verkalkung vom Zahnbein aus bei durchgebrochenen Zähnen verschwinden sehen und das wird auch in Zukunft nicht der Fall sein. Sowie die Bildungszellen des Gewebes nicht mehr funktionieren, kann auch kein Ausgleich von fehlerhafter Anlage des Gewebes mehr stattfinden.

Die geschilderten morphologischen und pathologischen Erscheinungen der Gewebselemente im Schmelz sind der Annahme einer Schmelzernährung oder gar eines genügenden Ausgleiches von Bildungsfehlern im Schmelze durchgebrochener Zähne so widersprechend, daß eine Bekämpfung einmal entstandener Strukturfehler desselben durch Ausgleich auf biologischer Grundlage vollkommen aussichtslos erscheint.

Mikroskopisch ist noch folgendes lehrreich. Der neugebildete hypoplastische Schmelz eines luetischen Kindes färbt sich auf Hämatoxylin viel intensiver, ein sicheres Zeichen, daß die Kalksalze in geringeren Massen

Digitized by Google

abgelagert werden. Die gleiche Erscheinung zeigt sich im Zahnbein, wo zahlreiche Interglobularkugeln vorhanden sind.

Wir sehen jedenfalls aus histologischen Tatsachen bei Lues, daß die Anwesenheit von Mikroorganismen in dem sich entwickelnden Schmelz zu sehr schweren Störungen im Zelleben und der Zelltätigkeit der Schmelzbildner führt, welche ihren Ausdruck in den Hypoplasien des fertigen Gewebes durchgebrochener Zähne findet. Es muß ferneren umfangreichen Untersuchungen vorbehalten bleiben, wie die Einlagerung und Wirkung von anderen Mikroorganismen in den Zahnkeimen vor sich geht.

Ganz in Übereinstimmung mit dieser Infektionstheorie sind jedenfalls auch die klinischen Beobachtungen zu bringen, welche man bezüglich des Vorkommens der Hypoplasien selbst machen kann. Ich mache hier zunächst auf die Tatsache aufmerksam, daß diese Schmelzanomalien der Bildung und Struktur schon bei den ältesten uns bekannten menschlichen Zähnen vorkamen. Die diluvialen Kiefer von Krapina zeigen sie teilweise in ausgeprägter Form. Hier kann man wohl kaum eine Störung des Kalkstoffwechsels durch unzureichenden Kalkgehalt der Nahrung, etwa durch eine stattgehabte künstliche Ernährung oder Nichtstillen der Kinder, annehmen, wohl aber eine akute Infektion in Form von Magendarmkatarrhen und anderen Krankheiten des Kindesalters. Schon Magitôt hat das zahlreiche Vorkommen von Schmelzdefekten bei anhaltenden Verdauungsstörungen während der Zahnentwicklung beschrieben. Ich selbst habe vor mehr als zwei Jahrzehnten in einer Arbeit: „Über das Wesen und die Entstehung von Entwicklungsfehlern in der Struktur menschlicher Zähne und ihre Bedeutung für das spätere Leben“ (Deutsche Monatsschrift für Zahnheikunde 1895), auf Grund zahlreicher sorgfältig gemachter Beobachtungen für die Entstehung der Hypoplasien auf den großen Einfluß der Magendarmkatarrhe des Kindesalters aufmerksam gemacht, allerdings immer in der Auffassung, daß den Bildungszellen zeitweise eine an Kalksalzen ungenügende Nahrung zugeführt würde, im übrigen aber ihr morphologisches Verhalten ungestört geblieben wäre. Wir müssen jetzt diese Anschauung zunächst wenigstens für die Bilder bei Lues dahin revidieren, daß das Leben der Bildungszellen durch die Anwesenheit der Mikroorganismen und der von ihnen produzierten Gifte mindestens in hohem Grade gestört wird. Ja diese Zellen werden selbst, wie die Bilder der angeborenen Syphilis zeigen, geringer ausgebildet und können deshalb die ihnen zukommende Funktion nicht in normaler Weise ausüben, sie unterliegen sogar in schweren Fällen den Angriffen der Mikroorganismen.

Es ist geradezu auffallend, wie gut die Experimente Kochs, welche zu der künstlichen Erzeugung der englischen Krankheit und der dabei auftretenden Zahndefekten bei Tieren führten, mit diesen klinischen Beobachtungen übereinstimmen, welche ich schon vor Jahrzehnten be-

Digitized by Google

obachtet und in der erwähnten Abhandlung beschrieben habe. Für die Entstehung der angeborenen Schmelzdefekte machte ich damals im Gegensatz zu anderen Autoren, welche die infantile Eklampsie als Ursache der Schmelzdefekte erklärten, vor allen Dingen die Verdauungsstörungen verantwortlich. Besonders machte ich auf die häufigen Darmkatarrhe der ersten Lebensjahre aufmerksam. Die dadurch entstehenden Schmelzdefekte sind oft so prägnant, daß man, wenn man die genaue Zeit der Entwicklung resp. der Verkalkung eines Zahnes kennt, zeitlebens sofort die Zeit für die stattgehabte Störung feststellen kann. Bei meinen damaligen Nachforschungen zeigten verhältnismäßig sehr viele Kinder, welche künstlich genährt worden waren, derartige Defekte. Damals wurde die Flaschenmilch noch nicht sterilisiert und bei Säuglingen waren Magen- und Darmerkrankungen an der Tagesordnung. Es ist auffallend, daß die von Koch auf dem Wege der Blutbahn infizierten Hunde ebenfalls die Erscheinungen eines Darmkatarrhes, ferner Schwund der Muskulatur und allgemeine Abmagerung zeigten. Alle diese Erscheinungen kann man bei Kindern vielfach konstatieren, welche später Schmelzdefekte zeigen. Das sind weitere analoge Erscheinungen zwischen den Folgeerscheinungen der natürlichen und künstlich hervorgebrachten Rachitis.

Logisch folgt nun aus dem Vorhergehenden, daß solange die Bildungszellen morphologisch schädigende Mikroorganismen in den Zahngeweben vorhanden sind, der Aufbau der letzteren ins Stocken gerät. Die Zellen können alsdann selbst bei normaler, ja selbst bei künstlich höchst gesteigerter Kalkzufuhr die zugeführten Erdsalze nicht genügend verarbeiten. Das primäre an dem eigentlichen pathologischen Prozeß ist also die Zellenschädigung durch die Mikroorganismen und nicht der Mangel an Erdsalzen während der Zahnentwicklung! Solange es nicht bei allen kleinen Kindern möglich ist, die schädigende Tätigkeit der Mikroorganismen in den Geweben selbst zu vernichten oder die Infektion zu vermeiden, so lange wird auch die Entstehung der Hypoplasien nicht unterdrückt werden können.

Es erscheint deshalb ferner zwecklos, dem Gesamtorganismus die Erdsalze womöglich in Form von künstlichen Präparaten zuführen zu wollen, ohne daß man es versucht, geschweige denn in der Hand hat, das Zelleben und damit die Zellfunktion der Zahnbildner wieder in normale Bahnen zu leiten. Dementsprechend werden auch solange Hypoplasien der Zähne entstehen, bis man es gelernt hat, schon bei Neugeborenen die Spirochäten der Syphilis und im frühen Kindesalter die bei akuten Infektionskrankheiten eingewanderten Mikroorganismen für die Zellschädigung sofort auszuschalten, ein Problem, welches vorläufig noch in sehr weiter Ferne liegt.

Die Menge des vonseiten der Ameloblasten zu produzierenden Schmelzes hängt offenbar von der Größe des Protoplasmas ihres Zelleibes, sowie von dem längeren oder kürzeren Bestehen dieses embryonalen Ge-

Digitized by Google

webszustandes ab. Die Länge des Zelleibes ist an den Stellen, wo die größte Schmelzproduktion normalerweise stattzufinden hat, also an den Höckern der Backenzähne und an den Schneiden der Vorderzähne naturgemäß am größten. Bei den Störungen durch die Mikroorganismen werden eventuell gerade diese Zahnregionen am meisten getroffen, besonders bei der Syphilis, wo deren Mikroorganismen — schon im Fetus vorhanden — sofort beim Beginn der Zahnscherbchenbildung ihre verderbliche Wirkung ausüben und zu einer förmlich typischen Formbildung von Hypoplasien Veranlassung geben können.

Ich bin nach den Mitteilungen Kochs, ferner nach den mikroskopischen Bildern vieler Strukturfehler und nach den Beobachtungen der Praxis geneigt, der Infektionstheorie eine weit größere, ja in vielen Fällen ausschlaggebende Bedeutung für die Entstehung von Strukturanomalien zu messen, als wie es bisher geschehen ist. Anderseits sollen damit nicht die Untersuchungen über die Bedeutung der inneren Sekretion für die Entstehung der Zahnanomalien herabgesetzt werden. Es erscheint mir wahrscheinlich, daß die Infektion und die innere Sekretion in einem gewissen Zusammenhange für den Effekt, nämlich für die Entwicklung von Strukturfehlern der Zähne stehen.

Die Bedeutung der Strukturfehler für die Entstehung der Zahnkaries läßt sich folgendermaßen definieren. Die äußeren Schmelzhypoplasien bedingen an sich nicht das Auftreten von Karies. Man kann Fälle beobachten, wo die Zeichen einer Hypoplasie bis in das höchste Alter vorhanden sind, ohne daß die Karies auftritt. Wenn aber die äußeren Hypoplasien Retentionsstellen von vornherein bilden oder in dem Bereich einer sich entwickelnden Karies geraten, so begünstigen sie den Fortgang derselben bedeutend. Die inneren Hypoplasien sind ebenfalls für das Entstehen der Karies belanglos, solange sie nicht mit der Mundhöhle in Verbindung treten. Ist letzteres der Fall, so werden sie zunächst — ohne Verbindung mit einer Retentionsstelle für Speisereste — nur Farbstoffe aus den Mundflüssigkeiten aufnehmen und somit pigmentiert werden. Kommunizieren sie aber mit einer Retentionsstelle für Speisereste, so begünstigen sie das Fortschreiten der sich auf der Oberfläche zunächst entwickelnden Zahnkaries nach der Tiefe zu außerordentlich, weil die mangelhaft verkalkten Kortikalschichten der Schmelzprismen ein vorzüglicher Leiter für die in der Rententionsstelle entwickelten Säuren bilden. Die Säurewirkung erstreckt sich somit sehr schnell auf eine verhältnismäßig außerordentlich große Tiefe des Schmelzgewebes. Andererseits bilden die nichtverkalkten Kortikalschichten durch die reichlich vorhandene organische Substanz ein leichteres Einwandern der Mikroorganismen in das Gewebe. Diese erzeugen nunmehr sehr bald in der Tiefe nicht nur leicht eine größere Menge Säure, so daß die Zentralkörper der Schmelzprismen leichter ergriffen werden,

Digitized by Google

sondern durch die Fermentwirkung der Mikroorganismen auf die ihnen leicht zugängliche organische Substanz zerfällt das Gewebe außerordentlich schnell. Die Karies breitet sich also in umfangreicher Weise aus, weil die organische Substanz des Schmelzes bei den inneren Hypoplasien ein ausgezeichneter Leiter für die Wirkung der Mikroorganismen ist. Erreicht die Karies das Zahnbein, so bildet sich hier in den Interglobularräumen und -linien durch die dort befindliche reichliche rein organische Substanz, ein weiteres größeres Feld für ihre Zerstörung der anliegenden besser verkalkten Teile.

Strukturfehler können deshalb wohl ein Beschleuniger der auftretenden Karies sein, auf das Entstehen derselben haben sie jedoch nur einen Einfluß, wenn sie von vornherein eine Retentionsstelle für Speisereste bedingen, durch deren saure Gärung die Kalksalze den Geweben entzogen werden. Die inneren Strukturfehler an sich sind noch nicht für das Entstehen der Karies unbedingt maßgebend. Dieselben Fehler, die das Gebiß des zivilisierten Europäers bezüglich seiner Schmelzstruktur aufweist, finden wir auch bei den Zähnen niederer Völkerschaften und wie ich in meiner Arbeit über „die Erdsalze und ihre Bedeutung für die Zahnkaries" nachgewiesen habe, auch in umfangreichem Maße bei den großen Anthropomorphen, bei denen die Zahnkaries außerordentlich selten auftritt. Ich habe in jener Arbeit eine Anzahl Abbildungen, welche das aufs deutlichste illustrieren, wiedergegeben.

Die aus den vorstehenden Ausführungen sich ergebenden Resultate der wissenschaftlichen Forschung über das Wesen der Karies werde ich in Verbindung mit den bisher beschrittenen Wegen zur Bekämpfung der Karies in einer zweiten Abhandlung erläutern und darin den Weg in seinen Einzelheiten festlegen, der auf dieser Grundlage für die praktische Bekämpfung der Zahnkaries als Volkskrankheit sich logisch für die Zukunft ergibt.

Digitized by Google

Verlag von GEORG THIEME in LEIPZIG.

Leitfaden der pathologischen Anatomie

für Zahnheilkunde-Studierende und Zahnärzte.

Von

Prof. Dr. med. **R. Oestreich,**
Priv.-Doz. an der Universität und Prosektor des Königin Augusta-Hospitals, Berlin.

Mit 36 Abbildungen.

Preis geb. M. 5.—

Digitized by Google

Digitized by Google

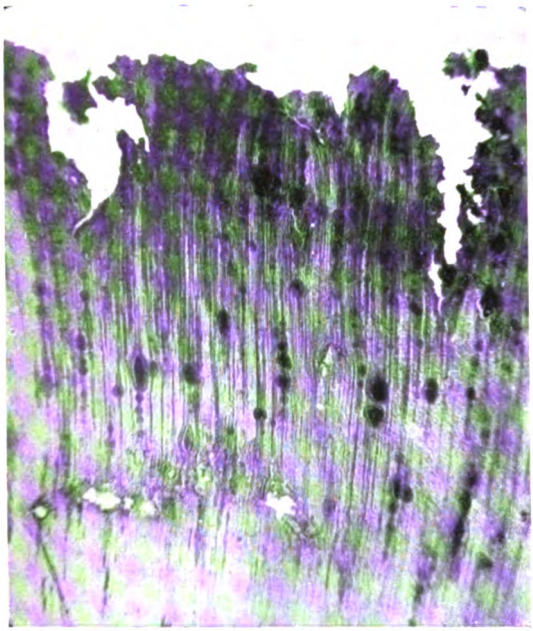


Fig. 1.

Typisches Bild der Karies des Dentins. Tiefe chemische Erweichung des Gewebes durch Extraktion der Kalksalze seitens der Säuren von den Retentionsstellen her. Bildung von zahlreichen Buchten, Cavernen und Spalten in demselben, welche mit Mikroorganismen angefüllt sind. Diese können sich in der durch die große Säurewirkung von der Retentionsstelle her entkalkten Zwischensubstanz (Grundsubstanz) außerordentlich schnell ausbreiten und letztere durch ihre Fermente zur Auflösung bringen.

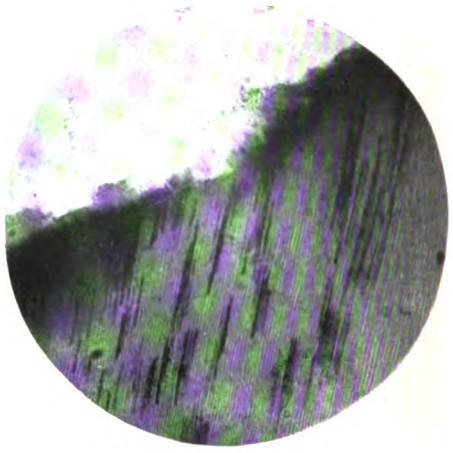


Fig. 2.

Mechanisch freigelegtes, glatt und poliert erscheinendes Zahnbein von der Kaufläche eines ersten Molaren mit früherer Hypoplasie des nunmehr verloren gegangenen Schmelzes (sogenannte „ausgeheilte" Karies des Dentins). Die Mikroorganismen sind in die eröffneten Dentinkanälchen eingedrungen, folgen aber infolge der unentkalkten Zwischensubstanz nur ihnen. Die Grundsubstanz wird demgemäß nicht durch Fermentwirkung zerstört. Buchten mit Bakterien-Kolonien können infolge des Ausbleibens einer Säurewirkung von der hier fehlenden Retentionsstelle nicht gebildet werden, trotzdem sogar hier ein dichter Pilzraum die Oberfläche bedeckt.

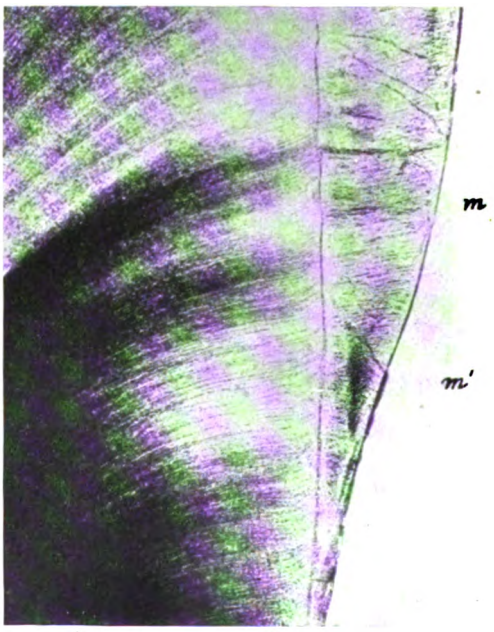


Fig. 5.

Schneidezahn eines 45 Jährigen. Vitale Reaktion des Zahnbeins in Form der Transparenz als Folge der durch einen mangelhaften Schmelz von außen wirkenden chemischen Reize. (Diffusion der Mundflüssigkeiten durch die beiden mangelhaft verkalkten Schmelzpartien *m* und *m'*, unter denen sich die Transparenz besonders stark entwickelt hat.)

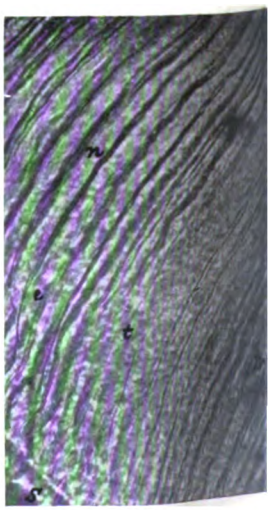


Fig. 7.

In der Bildung begriffenes transparentes Stadium der Trübung einer Karies des liegend. Das normale Zahnbein bei breitere Dentinkanälchen als das tran gang des weiten in das enge Dentin sonders diejenigen bei *e*. Bei *s* Schmelzes.

Digitized by Google

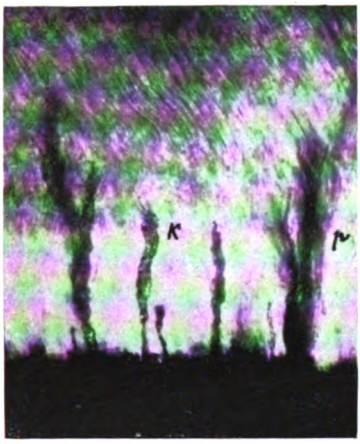


Fig. 3.

Endigungen der Dentinkanälchen im Schmelz teils frei, teils in Form von kolbenförmigen Fortsätzen in dem Zahne eines sechzigjährigen Menschen. Obgleich bei dem Fortsatz *K* ein Schmelzprisma in unmittelbarer Verbindung mit demselben steht ja die Fortsetzung bildet, liegt ein ebenso mangelhaftes Schmelzgewebe über demselben wie über dem Prismenwirbel bei *p*. (Färbung mit Diamantfuchsin.)

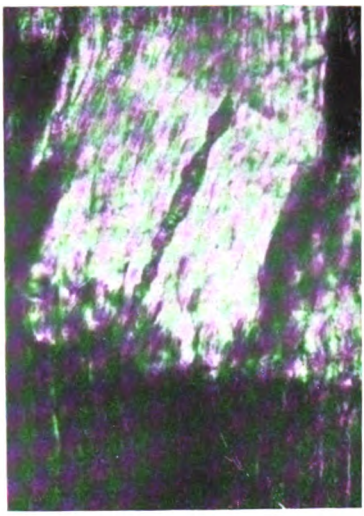
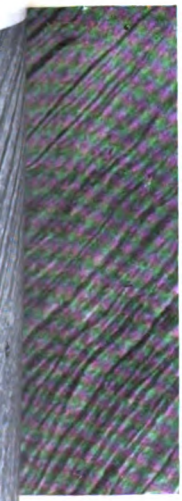


Fig. 4.

Großer kolbenförmiger Fortsatz in unmittelbarer Berührung mit einem durchaus mangelhaft formierten Schmelzgewebe bei einem 60jährigen Menschen. Irgendeinen Einfluß bezüglich einer besseren Verkalkung hat auch dieser weit in den Schmelz hineinragende Fortsatz also nicht gehabt. (Färbung mit Diamantfuchsin.)



es Dentin bei *t*, dem
s Dentins (bei *t'*) an-
n zeigt deutlich viel
sparente. Den Über-
anälchen zeigen be-
in kleiner Teil des

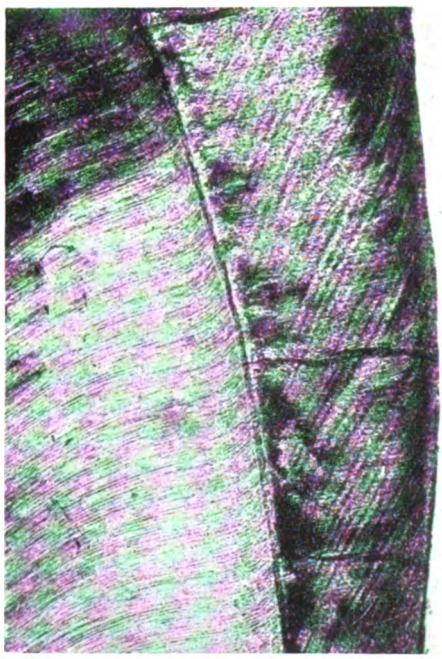


Fig. 6.

Schneidezahn eines 55 Jährigen. Ausgedehnte vitale Reaktion des Zahnbeins in Form der Transparenz als Folge der durch einen äußerst mangelhaft verkalkten aber nicht kariösen Schmelz von außen wirkenden chemischen Reize. Im Bereich des transparenten Zahnbeins sind die in Form einer Interglobularlinie angeordneten Interglobularräume durch nachträgliche Verkalkung weniger ausgeprägt, jedoch nicht verschwunden. Im Schmelzgewebe ist keine Spur einer nachträglichen Verkalkung der äußerst zahlreichen, mangelhaft verkalkten Partien zu bemerken, selbst an denjenigen der Dentinschmelzgrenze nicht, geschweige denn an der Oberfläche des Schmelzes.

Digitized by Google

Digitized by Google

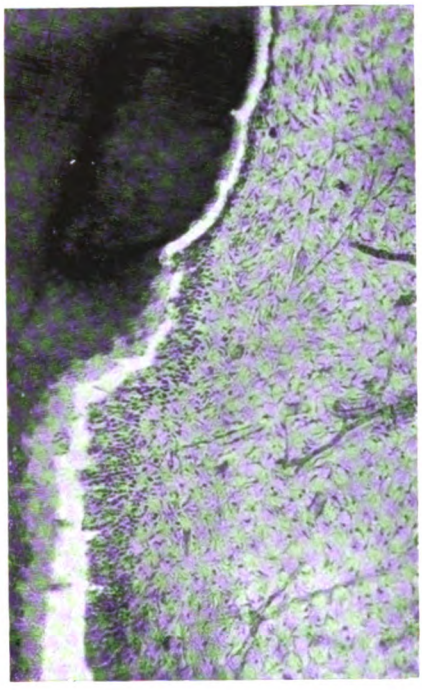


Fig. 8.

Reizdentinbildung an der Approximalfläche eines Schneidezahnes. Im unteren Teile (nach der Wurzel zu) noch eine normale Pulpa mit gut ausgebildeter Odontoblastenschicht, unter welcher das innere Pulpagewebe verdichtet erscheint. Breite Entwicklung der dentinogenen Substanz mit Globularkugeln gegen das neugebildete Zahnbein. Gegen die Mitte des Bildes zu verschwinden allmählich diese Erscheinungen; im oberen Teile verlangsamt sich die Neubildung des Zahnbeins schon außerordentlich. Die Odontoblasten sind auf eine dichtgedrängte einfache Linie zusammengeschrumpft. (Die Pulpa hat sich im Präparat von der dentinogenen Substanz abgezogen)

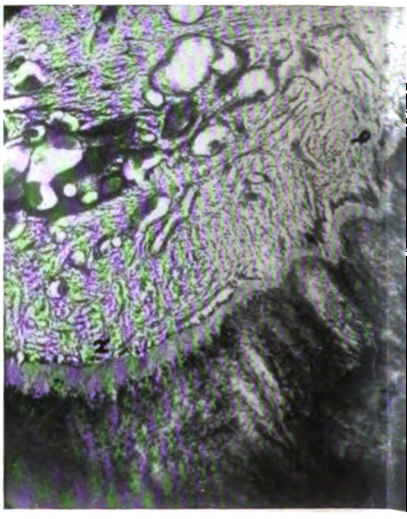


Fig. 9.

Ausgedehnte Reizdentinbildung im Gefolge
Kampf der Teile des Pulpagewebes um den
verkleinernden Raum. *n* normales Zahnbein. B
Anordnung der Odontoblastenschicht bei •, de
gegenüber denen bei *z* nach der Pulpaspitze z
sind. Hier bilden die Odontoblasten fast nur
dentinogene, langsam und sehr unregelmäßig
Zone. Bei *b* hat schon einmal eine bogenför
rung der Odontoblastenschicht stattgefu

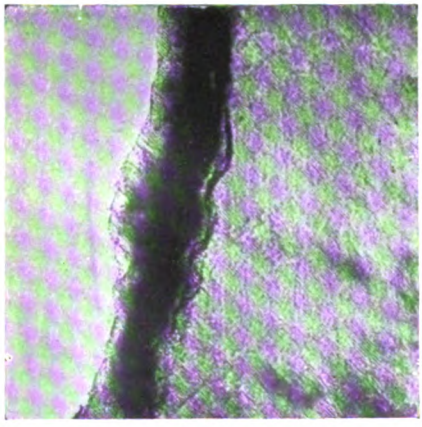


Fig. 11.

Künstlich erzeugte Schmelzkaries. In verhältnismäßig scharfer Abgrenzung ist der Schmelz auf der Oberfläche durch die aus einem Gemisch von Brot und Speichel hervorgerufene Säurebildung in der Auflösung begriffen.

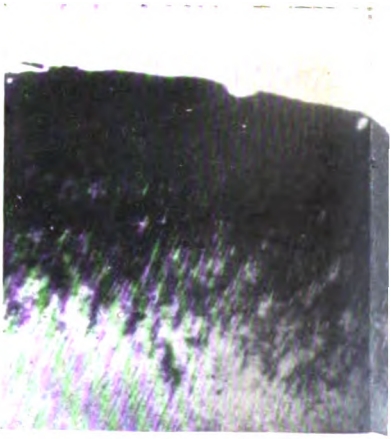
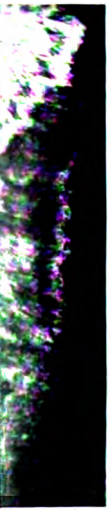


Fig. 12.

Künstliche Dentinkaries, entstanden nach Zers
Schmelzes in einem gärenden Gemisch von
Speichel.

Digitized by Google



e von Karies.
en sich weiter
Bogenförmige
deren Zelleiber
zu noch groß
nur eine breite
g verkalkende
förmige Lage-
funden.

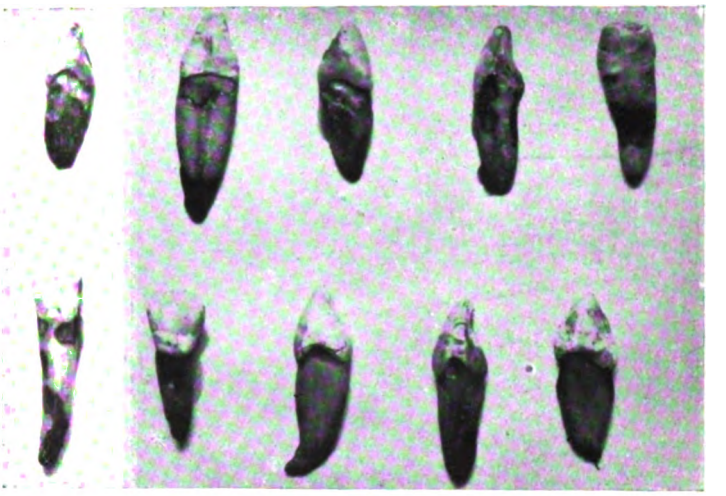


Fig. 10.
Schneide- und Eckzähne mit künstlich erzeugter Karies an den verschiedensten Stellen der Kronen und Wurzeln.

erstörung des
on Brot und

Fig. 13.
Gedrehte Schmelzprismen-Bündel von der Dentinschmelzgrenze an der Approximalfläche eines Schneidezahns. Die Bündel bestehen an der Ursprungsstelle am Dentin aus eng aneinander gepreßten unverkalkten Schmelzprismen, die sich wirbelartig nach der Schmelzoberfläche verbreitern. Dabei erscheinen allmählich nur die äußersten Schmelzprismen jedes Systems unverkalkt, während die inneren eine normale Verkalkung aufweisen. Endlich sind durch die Druckentlastung während der Bildung auch die äußeren gut verkalkt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

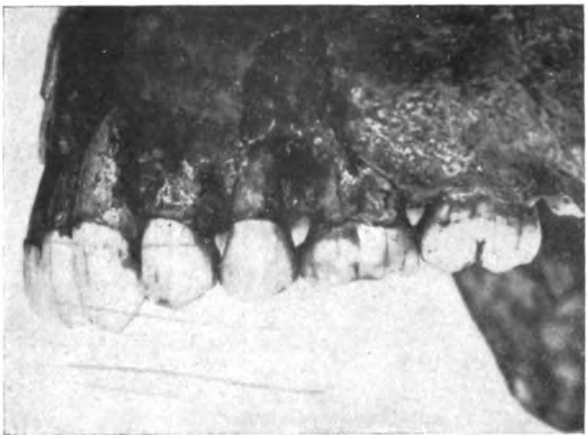


Fig. 14.
Rechter Unterkiefer des Homo mousteriensis Hauseri, die ausgezeichneten stark konvexen Seitenflächen mit ausgeprägten Kontaktpunkten zeigend.

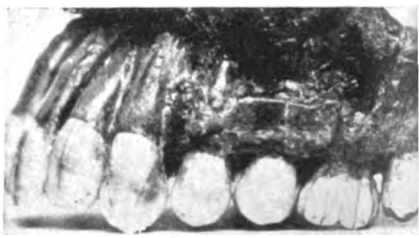


Fig. 15.
Linker Oberkiefer des Homo mousteriensis H
ausgezeichneten stark konvexen Seitenfläche
geprägten Kontaktpunkten zeigend.

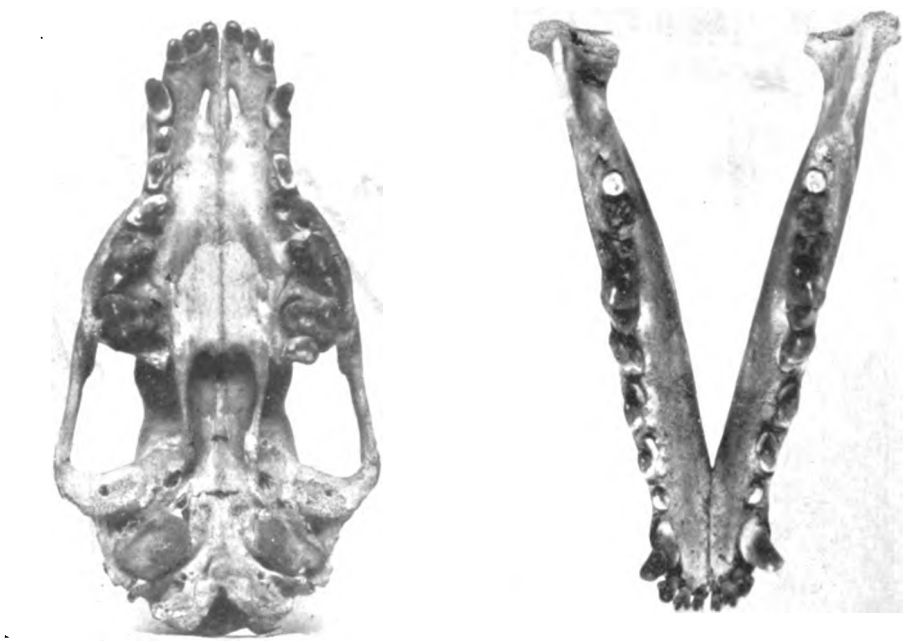


Fig. 18 und 19.
Ober- und Unterkiefer eines Hundes mit künstlich, durch Infektion erzeugter Rachitis. Sämtliche Zähne zeigen eine mangelhafte Schmelzoberfläche, jedoch sind sie in der Form erhalten, aber die Zahngewebe sind durch die Farbstoffe der Nahrung stark pigmentiert. Eine Ausnahme von allen Zähnen machen die spät angelegten letzten Molaren, bei welchen die Wirkung der Infektion nicht mehr zur Geltung kam. Auch die Zahnhälse der später angelegten Zähne weisen wieder normal verkalkten Schmelz auf.

Digitized by Google

Fig. 16.
Schädel eines Hundes mit künstlicher, durch Infektion erzeugter Rachitis. Alle Schneide- und Eckzähne zeigen eine ausgedehnte mangelhafte Verkalkung der Kronen; die Zahnhälse haben dagegen wieder einen normal ausgebildeten Schmelz.

Fig. 17.
Schädel eines Hundes mit künstlicher, durch Infektion erzeugter Rachitis. Besonders die seitlichen oberen und die mittleren unteren Schneidezähne zeigen große Substanzverluste. (Abrasion infolge des Kauaktes.)

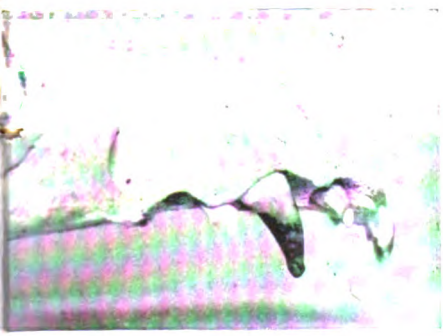


Fig. 20.
kiefer eines Hundes mit künstlich durch Infektion er Rachitis. Durch die mangelhafte Verkalkung die Zähne beim Gebrauch mehr oder weniger ab. Eckzahn blieb in seiner Form erhalten, zeigt jedoch angelhafte Verkalkung mit nachfolgender Pigmen- in hohem Grade bis auf den Zahnhals, der wieder normal verkalkt ist.

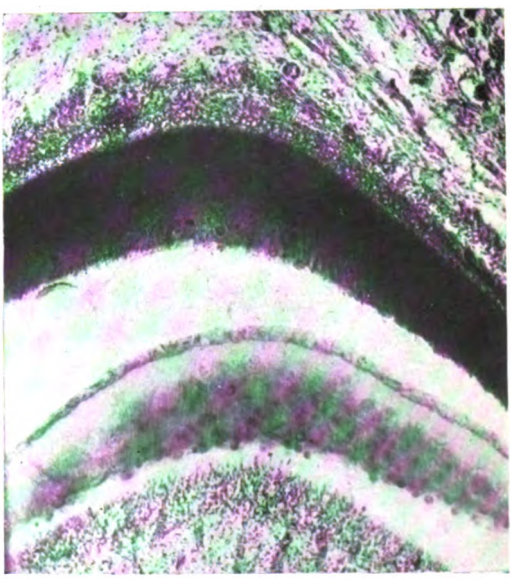


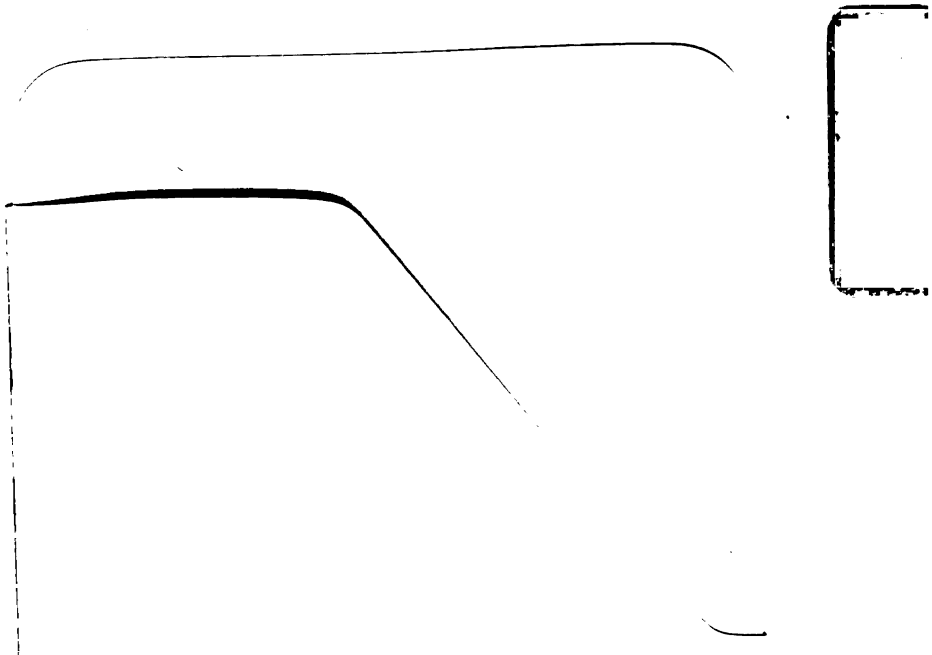
Fig. 21.
Keim eines Schneidezahnes von einem Neugeborenen mit Lues congenita. Die auf der Oberfläche des Schmelzes *S* befindliche Ameloblastenlage *a* befindet sich in dem Zustande frühzeitiger Atrophie. Die Schmelzzellen liegen höchst unregelmäßig, besitzen gegenüber normalen nur sehr wenig Zellprotoplasma und neigen zur Vacuolenbildung. Das Zahnbein *d* zeigt eine äußerst mangelhafte Verkalkung und ähnelt noch in seiner ganzen Breite einer dentinogenen Substanz mit zahlreich durch Hamatoxylin gefärbten Globularmassen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom,per heft 33-42
stack no.51

Deutsche Zahnheilkunde.

3 1951 002 741 445 H

Minnesota Library Access Center
9ZAR05D16S07TIW

Digitized by Google